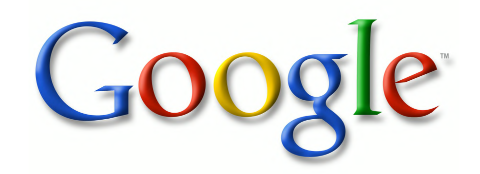




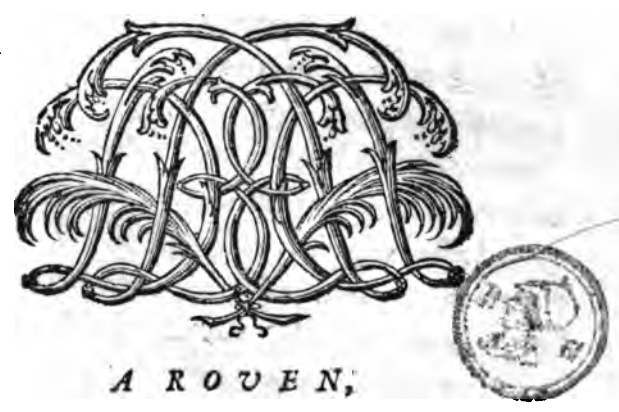


57

L'USAGE DU COMPAS DE PROPORTION:

Par D. HENRION *Professeur és Mathematiques.*

Nouvellement revû, corrigé, & augmenté d'une seconde partie, enrichie de plusieurs figures que nous avons fait graver.



A ROUEN,

Chez DAVID BERTHELIN, ruë aux Juifs, vis à vis la grand' porte du Palais.

M. DC. LXXX.

L'IMPRIMEUR AU LECTEUR.

AMY Lecteur, voyant que personne, tant en cette Ville qu'en quelqu'autre lieu, ne se mettoit en effet de remettre au jour ce present usage du Compas de Proportion, qui depuis quantité d'années avoit esté comme perdu par la negligence des Imprimeurs qui ne l'avoient remis en lumiere, & considerant que par ce moyen il se pourroit totalement évanoüir, & voyant pareillement la grande nécessité & utilité de son usage, & qu'il estoit grandement requis par quantité de personnes amateurs des sciences Mathematiques, qui n'en sçachant aucunement recouvrer, leur faisoient perdre les belles & utiles connoissances qu'enseigne son usage & qui s'al-

loient totalement priver de leur esprit, ce qui m'a incité à le retirer des tenebres où il estoit ensevely, pour luy faire revoir le jour; & m'estant tombé entre les mains une seconde partie du mesme Autheur, qui contient une Theorie de la premiere partie, qui n'enseigne que la Pratique : Et afin de donner une ample satisfaction tant à ceux qui se delectent dans la Speculative que dans la Pratique, je les ay jointes ensemble, estimant qu'elles donneront un grand contentement à ceux qui se divertiront en cette lecture, & de ma part je seray aussi satisfait de vous avoir donné ce à quoy je croy qu'il y a long-temps que vostre desir aspire.

LES

PLUS BELLES ET UTILES OPERATIONS QUI SE PRATIQUENT SUR LE COMPAS DE PROPORTION.



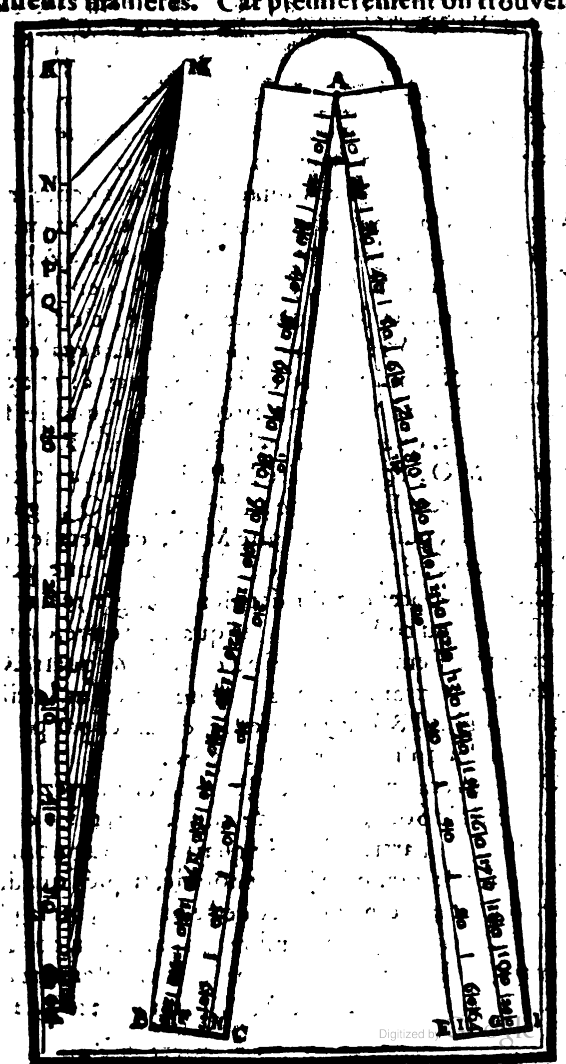
AVANT que venir à la pratique desdites operations du Compas de proportion, nous déclarerons briévement la maniere de construire & fabriquer ledit Compas. Premierement il faut faire de leton, ou autre matiere solide, deux régles ABC, ADE, du tout égales, lesquelles soient tellement conjointes en A, avec un cloud & charniere, qu'elles se puissent librement & uniformément mouvoir à l'entour dudit centre A: En aprés, sur le plan desdites régles du point A, soient menées les lignes droites AF, AG, qui coupent BC, DE en deux également, ou en sorte que chaque partie soit égale à sa correspondante: puis chacune d'icelles AF, AG soit divisée en 100 ou 200 parties égales, ou en tel autre nombre qu'on voudra, selon que la grandeur de l'instrument le pourra permettre: Et pource que celuy dont nous nous servons ordinairement n'a que 5 ou 6 poulces de long, & moins d'un poulce de large, chacune de ces lignes AF, AG n'est divisée qu'en 200 parties, laquelle

division est si aisée qu'il n'est besoin de l'enseigner, seulement dirons-nous que pour le plus seur & commode il faut premierement diviser toute la ligne en deux parties égales, puis l'une de ces parties en deux autres parties égales, & encore l'une de ces moitiez-cy en cinq parties égales, & par ainsi vous aurez la 20. partie de toute la ligne, qui par consequent vaudra 10 parties; ce fait prenez avec un petit compas la grandeur de cette derniere partie, & la transferez le long d'icelles AF, AG, & chacune sera divisée de 10 en 10; & ayant marqué ces divisions par points, & tiré de petites lignes en travers de la régle, vous diviserez l'une d'icelles parties en deux également, & porterez semblablement cette moitié par toutes les dixaines, afin que chacune desdites lignes AF, AG soit divisée de 5 en 5: Finalement divisez l'une de ces parties en 5 autres parties égales, & vous aurez l'unité, avec laquelle vous diviserez chacune des autres parties desdites lignes AF, AG, qui par ce moyen seront divisées en 200 parties égales.

Or cette ligne ainsi divisée s'appelle ordinairement ligne droite, ou ligne des parties égales.

En aprés, sur le mesme plan desdites régles, soient tirées les lignes droites A H, A I, tellement qu'elles couppent BC, DE en parties égales, chacune à la sienne correspondante: puis chacune d'icelles soit divisée en tel nombre de parties égales qu'on voudra, selon que la grandeur de l'instrument le permettra: Or celuy dont nous nous servons ordinairement, est divisé seulement en 8 parties égales; à chaque point de laquelle division sont terminez les costez homologues de huit figures planes semblables, ou plûtost les nombres quarrez 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64: Et quant aux points terminans les costez des autres

quarrez d'entre iceux, ils peuvent estre trouvez par plusieurs manieres. Car premierement on trouvera



(comme il est enseigné, tant au 57. de nos Problemes Geometriques, qu'au Scholie d'iceluy) le costé du quarré double, triple, quadruple, &c. du premier quarré : & ainsi on aura tous les costez des quarrez moyens d'entre les huit principaux specifiez cy-dessus. Or cette ligne ainsi divisée s'appelle ordinairement ligne des plans ou des superficies.

Les susdits costez des quarrez seront encore trouvez & plus facilement comme il ensuit. Soit tiré sur quelque plan une ligne droite KL, égale à AH, & sur l'extrémité K soit élevée une perpendiculaire KM, égale au costé du premier quarré, c'est à dire à la 8. partie de AH, à laquelle soit aussi fait égale KN, & tiré MN, qui sera le costé du 2. quarré: Et ayant pris KO égale à MN, soit tirée MO, laquelle sera le costé du 3. quarré: Derechef, soit prise KP égale à icelle MO, & ayant tiré MP, icelle sera le costé du 4. quarré: Davantage, soit prise KQ, égale à icelle MP, puis tiré la ligne MQ, qui sera le costé du 5. quarré: Et prenant toûjours sur KL une partie égale à l'hypotenuse du dernier triangle rectangle, c'est à dire au costé du dernier quarré trouvé, on parviendra finalement jusques au costé du 63 quarré. Cela fait, vous transporterez chaque costé sur lesdites lignes AH, AI & distinguerez les dixaines par petites lignes ainsi qu'il appert en la figure.

On trouvera encore les costez desdits quarrez comme il ensuit. Soit posé que le costé du premier quarré soit de 125 parties: donc le quarré d'iceluy nombre sera 15625, lequel quarré soit doublé, triplé, quadruplé, &c. & la racine quarrée de ce produit, ou la plus prochaine, donnera le nombre des parties du costé du quarré double, triple, quadruple, &c. tellement que chaque costé sera trouvé d'environ 177, 216 $\frac{1}{2}$, 250,

& autres nombres contenus en la table suivante.

Plans.

1	125	17	515	33	718	49	875
2	177	18	530	34	729	50	884
3	216	19	545	35	739	51	892
4	250	20	559	36	750	52	901
5	279	21	573	37	760	53	910
6	306	22	586	38	770	54	918
7	330	23	599	39	780	55	927
8	353	24	612	40	790	56	935
9	375	25	625	41	800	57	944
10	395	26	637	42	810	58	952
11	414	27	650	43	819	59	960
12	433	28	661	44	829	60	968
13	450	29	673	45	939	61	976
14	467	30	684	46	848	62	984
15	484	31	696	47	857	63	992
16	500	32	707	48	866	64	1000

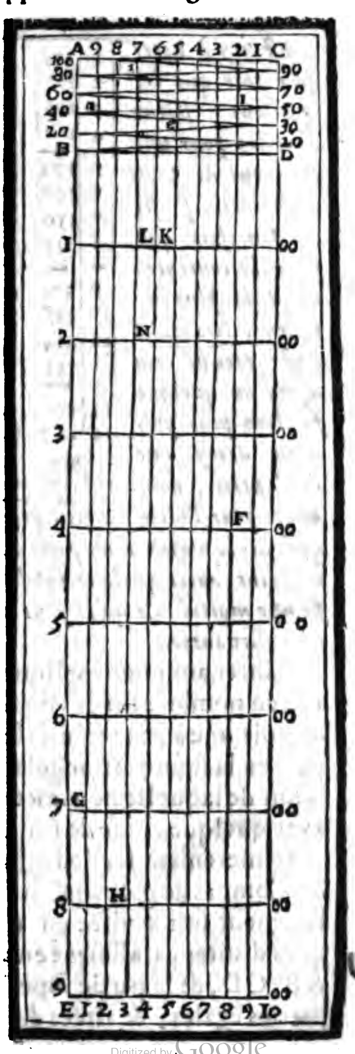
Est icy à noter qu'encore que les fractions soient inutiles pour une longueur de 5 ou 6 poulces, si est-ce toutefois que pour le contentement des plus curieux, lors qu'il s'est trouvé un demy ou quelque fraction plus prés d'un demy que de l'entier, nous avons pour ladite fraction pris un demy, & celuy marqué par le moyen d'un point : tellement que lors qu'il y a un point aprés quelque nombre de cette Table, il signifie une moitié : Ce qu'il faut aussi observer aux autres Tables suivantes.

Maintenant pour appliquer iceux costez ainsi trouvez en nombres sur les lignes AH, AI, il est besoin d'avoir une autre regle de leton, telle comme il appert en la figure rectangulaire suivante, la construction de laquelle nous mettrons icy sommairement, avec quelque chose de son usage.

Premierement icelle regle doit estre de la longueur du Compas de prop. qu'on veut fabriquer, laquelle longueur soit divisée en dix parties égales par lignes droites paralleles : en aprés, chacune des lignes AB, CD, de la partie superieure, soit divisée en dix parties égales, & tirées dix lignes droites transver-

sales, le tout comme il appert en cette figure.

Finalement la largeur de lad. regle, (icelle largeur est à discretion) soit aussi divisée en dix parties égales, par lignes droites paralleles. Quoy fait lad. regle sera construite & preparée, pour prēdre telles parties que l'on voudra, dōt la toute AE contient 1000 parties: Comme pour exemple, si on en veut prēdre 452, ce sera l'intervalle F *t*, qui donnera icelles parties: si 741. ce sera la distāce & intervalle G *a*, qui les dōnera. Parquoy cette regle servira principalement à appliquer sur le Cōpas de prop. la divisiō, tāt de la ligne des plās, & des corps solides, que des cordes, comme nous dirons icy.



Premierement donc voulāt marquer sur led. Compas de prop. le premier plā, c'est à dire le côté du 1. quatré, qui a été trouvé cy-dessus de 125 parties, il faut prēdre sur icelle régle l'intervalle K

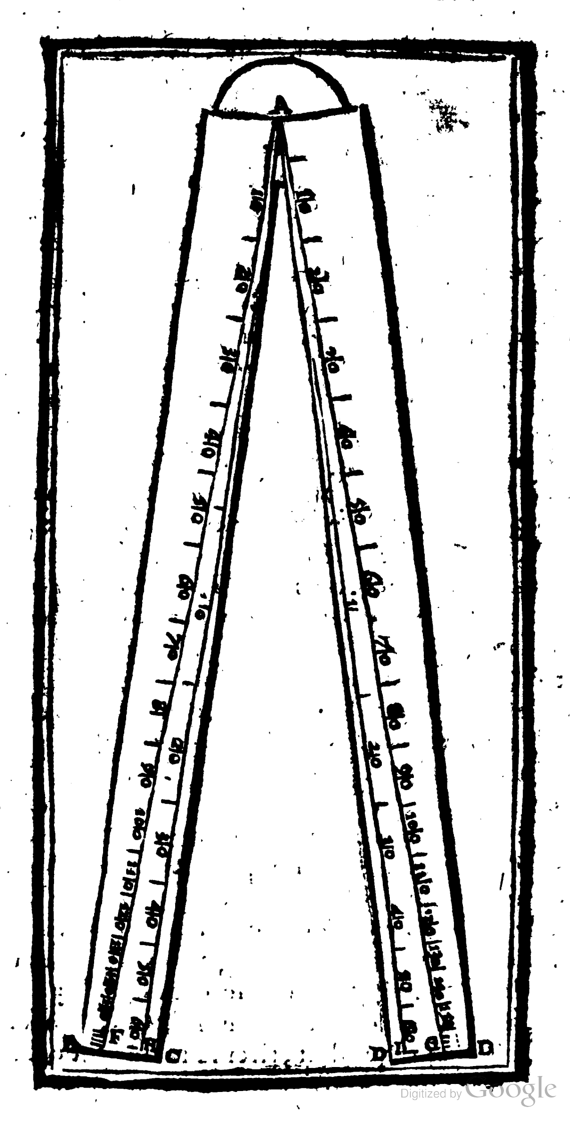
4, (sinon qu'on ait ja marqué les 8 principaux plans, comme dit a esté cy-devant,) & le transporter sur les lignes droites AH & AI; & ainsi sera marqué le costé du 1. quarré. Et pour marquer le costé du 2. plan ou quarré qui vaut presque 177 parties, il faut prendre ledit nombre sur ladite régle, qui sera l'intervalle ou distance L m, & le transporter sur chacune d'icelles lignes AH, AI; & ainsi on aura le costé du 2. quarré. Pour le costé du 3. qui vaut presque 216 $\frac{1}{2}$, il le faut aussi prendre sur ladite régle, qui sera l'intervalle N o, & le transporter sur chacune desdites lignes AH, AI; & ainsi sera marqué ledit costé du 3. plan: & en la mesme maniere seront prins & marquez les costez de tous les autres quarrez: tellement que l'intervalle & distance H i, qui vaut 884, donnera le costé du 50. quarré.

Or voila quant aux deux divisions, qui sont marquées & désignées sur la premiere face du Compas de prop. dont nous nous servons ordinairement: Et quant à l'autre face, y sont aussi marquées deux divisions, qui doivent estre construites comme ensuit. Premierement, tout ainsi qu'en la face precedente soient tirées les lignes AF, AG, AH, & AI: Ce fait nous marquerons sur chacune d'icelles lignes AF, AG les cordes & subtendentes des arcs d'un demy cercle: ce qu'on peut faire en diverses manieres, deux desquelles nous mettrons icy. Pour la premiere maniere nous avons extrait & tiré de nostre Table des Sinus, les cordes & subtendentes de chaque degré du demy cercle, & d'icelles fait la Table suivante; lesquelles cordes il faut transporter sur les lignes AF, AG, par le moyen de la régle cy-dessus décrite.

Cordes.

D.	Cor.	D.	Cor.	D.	Cor.	D.	Cor.	D.	Cor.	D.	Cor.
1	8	31	267	61	507	91	713	121	870	151	968
2	17	32	275	62	515	92	719	122	874	152	970
3	26	33	284	63	522	93	725	123	879	153	972
4	35	34	292	64	530	94	731	124	883	154	974
5	43	35	300	65	537	95	737	125	887	155	976
6	52	36	309	66	544	96	743	126	891	156	978
7	61	37	317	67	552	97	749	127	895	157	980
8	70	38	325	68	559	98	754	128	899	158	981
9	78	39	334	69	566	99	760	129	901	159	983
10	87	40	342	70	573	100	766	130	906	160	985
11	96	41	350	71	580	101	771	131	910	161	986
12	104	42	358	72	588	102	777	132	913	162	987
13	113	43	366	73	595	103	782	133	917	163	989
14	122	44	374	74	602	104	788	134	920	164	990
15	130	45	382	75	609	105	793	135	924	165	991
16	139	46	390	76	615	106	798	136	927	166	992
17	148	47	399	77	622	107	804	137	930	167	993
18	156	48	406	78	629	108	809	138	933	168	994
19	165	49	414	79	636	109	814	139	936	169	995
20	173	50	422	80	643	110	819	140	939	170	996
21	182	51	430	81	649	111	824	141	946	171	997
22	191	52	438	82	656	112	829	142	945	172	997
23	199	53	446	83	662	113	834	143	948	173	998
24	208	54	454	84	669	114	838	144	951	174	998
25	216	55	462	85	675	115	843	145	954	175	999
26	125	56	469	86	682	116	848	146	956	176	999
27	233	57	477	87	688	117	852	147	959	177	999
28	242	58	485	88	694	118	857	148	961	178	1000
29	250	59	492	89	701	119	861	149	963	179	1000
30	259	60	500	90	707	120	866	150	966	180	1000

Quant à la feconde maniere, elle eft fort facile, & iefme plus affurée que la précédente : Car ayant écrit un demy cercle fur quelque platine de le:on ı autre matiere folide, & divifé la circonference d'i-:luy en 180 parties, égales ou degrez, & tiré les ›rdes d'iceux, il n'y a qu'à les tranfporter fur cha-



cunes desdites lignes AF, AG ; observant que le diametre du cercle auquel on se servira, soit tousjours égal à l'une d'icelles AF, AG, que nous appellons ligne des cordes ou subtendentes, & quelquesfois ligne du cercle. Or je n'estime pas qu'il soit besoin de nous arrester davantage sur cette division de la circonference, pource que les tant soit peu versez en la Geometrie sçavent que le semid. estant transferé sur icelle demy-circonference la divise en 3. parties égales, chacune desquelles vaut 60 deg. & que les ayant divisé en 2. également, puis chaque moitié en 3. parties égales, toute ladite circõference est par ce moyen divisée de 10 en 10 deg. tellement qu'il n'y a plus qu'à diviser l'une d'icelles dixaines en deux également, & puis chacune de ces moitiez en 5 parties égales, &c.

Or il ne reste plus à marquer sur nostredit Compas de prop. que la division des lignes AH, AI, que nous appellons ligne des solides, ou plûtost ligne des côtez homologues des corps semblables : Pour faire laquelle division nous mettrons icy deux manieres. Pour la premiere, chacune d'icelles lignes AH, AI soit divisée en tel nombre de parties égales que la grandeur du compas le permettra, comme pour exemple, le nostre est ordinairement divisé en 4. & par ce moyen on aura les costez homologues des 1, 8, 27, & 64 corps semblables : & quant aux costez des autres corps entremoyens, on les trouvera, comme nous avons enseigné au 129 de nos prob. Geometriques.

Quant à l'autre maniere, qui est la plus aisée : Soit posé le costé du premier cube estre de 250 parties, (qui est le quart du nombre des parties esquelles nôtre régle a esté divisée.) Donc le cube d'iceluy nombre sera 15625000, qu'il faut doubler, tripler, quadrupler, &c. & de ce produit, tirer la racine cube, ou la

plus prochaine, laquelle donnera le costé du cube, double, triple, quadruple, &c. & par ainsi lesdits costez seront trouvez d'environ 315, 360 ½, & autres nombres contenus en la table suivante, lesquels côtez soient transportez sur lesdites lignes A H, A I, par le moyen de la regle susdite.

Solides.

1	250	17	643	33	802	49	914
2	315	18	655	34	810	50	921
3	360	19	667	35	818	51	927
4	397	20	678	36	825	52	933
5	427	21	689	37	833	53	939
6	454	22	700	38	840	54	945
7	478	23	711	39	848	55	951
8	500	24	721	40	855	56	956
9	520	25	731	41	862	57	962
10	538	26	740	42	869	58	967
11	556	27	750	43	876	59	973
12	572	28	759	44	882	60	977
13	588	29	768	45	889	61	984
14	602	30	777	46	896	62	989
15	616	31	785	47	902	63	995
16	630	32	794	48	908	64	1000

Voila donc briefvement la maniere de construire & fabriquer le Compas de proport. dont nous nous servons ordinairement, la figure duquel nous avons fait graver en, selon toutes les proportions & mesures cy-dessus déclarées pour suppléer aux defauts des figures precedentes, & donner tant plus d'intelligence des choses susdites. On peut encore adapter sur iceluy Compas beaucoup d'autres lignes prop. mais l'embarras, & le peu d'utilité d'icelles, fait que nous ne les avôs voulu mêler parmy les 4 susdites; & toutefois pour contenter les curieux nous adjousterons à la fin de ce livret un appendice, où sera sommairemét enseignée tant la construction que l'usage de plusieurs autres lignes, & mesme à diviser les 4 susdites en plus grand nombre de parties, selon la longueur que l'on voudra ledit Compas: Et cependant est icy à noter, que si on veut

que ledit Compas de prop. serve aussi à la Mecometrie, il faut y appliquer des pinulles, tout ainsi qu'en tous autres instrumens, & avoir un pied ou baston sur lequel on puisse poser & arrester ledit Compas. Ces choses déclarées, nous viendrons à expliquer l'usage d'icelles.

Proposition 1.

Estant donnée une ligne droite, coupper telle partie qu'on voudra d'icelle.

PRenez la ligne donnée avec un Compas cõmun, & la portez au Cõpas de prop. à l'ouverture d'un nombre qui ait la partie requise, & ce à la ligne droite: Ce fait, ledit Compas de prop. demeurant ainsi ouvert, prenez l'ouverture du nombre qui est telle partie de celuy-là, à l'ouverture duquel aurez posé ladite ligne proposée, que la partie requise. Comme pour exemple, voulant couper la 4. partie de la ligne A B, je prends icelle, & la porte à l'ouverture de 200: puis je prends l'ouverture de 50, (qui est $\frac{1}{4}$ de 200) & la transporte sur ladite ligne donnée A B, & couppe d'icelle la partie A C, qui est la 4. partie requise. Voulant aussi prendre la 7. partie de la mesme ligne A B: je la porte à l'ouverture du nombre 140; puis je prends l'ouverture d'entre 20, laquelle ouverture donne A D, pour $\frac{1}{7}$ de ladite ligne A B. Pareillement voulant la 17. partie de la mesme A B, je la porte à l'ouverture d'entre 170; puis je prends l'ouverture d'entre 10, laquelle donne A E, pour ladite 17. partie requise: Et ainsi de quelconques autres parties dont le dénominateur n'est plus grand que le nombre des parties esquelles l'instrument est

A E D C F G B

divisé: car de vouloir passer outre ce nombre, & proceder par subdivisions, il s'y rencontreroit souvent plus d'embarras & difficultez, que d'utilitez.

2. Que si on vouloit coupper plusieurs parties, comme pour exéple $\frac{71}{150}$, il faudroit porter lad. ligne A B à l'ouverture du dénominateur 150, puis prendre l'ouverture du numerateur 71, laquelle portée sur ladite A B, donnera A F pour lesd. parties requises. Voulant aussi avoir $\frac{107}{190}$, d'icelle A B, je la porte à l'ouverture de 190, puis je prends l'ouverture de 107, laquelle donne A G pour lesd. $\frac{107}{190}$ parties requises.

Nottez que si la ligne donnée estoit si longue qu'elle ne pûst estre prise à une seule fois estant plus grande que le Compas; il la faudroit prendre à tant de fois qu'on voudra, & rapporter les parties trouvées comme dessus, les unes au bout des autres, commençant à l'une des extremitez de la toute donnée: & la somme de toutes lesd. parties trouvées, sera la partie requise à coupper de la toute proposée. Comme pour exemple, présupposant que la ligne A B est plus grande que le Compas & que d'icelle nous voulons coupper $\frac{1}{3}$ partie: je prends d'icelle A B, une partie A C à discretion, laquelle je trouve estre contenue en la toute A B, trois fois, sçavoir, A C, C D, D E, & reste encore E B: ayant donc porté l'une d'icelles trois parties à l'ouverture de 180, je prends l'ouverture de 20, laquelle je transfere sur lad. ligne donnée, & repetée trois fois (ou bien prenant l'ouverture de 60) donne A F pour $\frac{1}{3}$ de A E: ce fait, je prends aussi le reste E B & le porte à l'ouverture dud. nombre 180, & l'ouverture de 20, donne F G pour $\frac{1}{3}$ de E B: la partie A G sera donc $\frac{1}{3}$ de la toute A B. Or est aussi enseigné en nos Memoires Mathematiques, probl. 1. & 7.

Prop. 2.

Estans données deux ou plusieurs lignes droites, l'une desquelles soit estimée contenir autant de parties égales qu'on voudra, desquelles toutesfois le nombre ne surpasse 200 : trouver combien de ces parties-là sont contenuës en chacune des autres lignes données.

IL faut transferer la ligne dont la mesure est connuë sur le Compas de proportion (du costé de la ligne droite) à l'ouverture du nombre des parties d'icelle ; puis soit transferée chacune des autres lignes sur ledit Compas ; & le nombre de l'ouverture que chacune comprendra , sera le nombre des parties qu'elle contiendra. Comme pour exemple, soient

A ——— 54 ——— B
C ——— D

deux lignes droites AB, CD, desquelles AB est estimée contenir 54 toises, & il faut trouver combien l'autre ligne CD en contient ; je porte icelle AB à l'ouverture de 54 ; puis je prends CD , & la portant de nombre en nombre , je trouve qu'elle convient à l'ouverture de 44 ; & partant icelle CD contient autant de toises ou parties telles que AB en contient 54.

2. Mais si la ligne dont les parties sont connuës estoit si grande qu'elle ne peust estre mise à l'ouverture du nombre d'icelles parties, il la faudroit mettre

à l'ouverture de quelqu'autre nombre où lesdites parties soient contenuës : Comme pour exemple, si ladite ligne estoit estimée contenir 14 parties, il la faudroit mettre à l'ouverture de 28 : mais si elle estoit si grande qu'elle n'y pûst encore estre mise, je la mettrois sur 42 ; & si elle estoit encore trop grande, je la mettrois sur 70 ; & ainsi conséccutivement selon sa grandeur : Ce fait, l'autre ligne soit transferée sur ledit compas de prop. & la moitié, tiers, ou quart, &c. du nombre auquel elle conviendra, sera le nombre des parties, qu'elle contiendra, au respect de l'autre dont la mesure est connuë : Tellement que si la ligne AB, dont les parties sont connuës, avoit esté mise à l'ouverture d'un nombre triple de celuy des parties d'icelle, (sçavoir est sur 162) & que CD fut trouvée convenir au nombre 132, on diroit qu'icelle CD contient 44 (qui est le tiers de 132) parties, telles que AB en contient 54.

3. Que si ladite AB, dont les parties sont connuës, estoit si grande qu'elle ne pûst estre mise à l'ouverture d'aucuns nombres, tels que dessus est dit, il en faudroit prendre la moitié, tiers ou quart, &c. & le transferer comme est dit cy-dessus : & le Compas de proportion demeurant ainsi ouvert, soit cherché comme dessus, à l'ouverture de quel nombre conviendra la partie de CD (correspondante à la partie prise de AB) & ledit nombre monstrera les parties d'icelle CD : ou bien transferant la toute CD, la moitié, le tiers ou le quart du nombre à l'ouverture duquel elle conviendra, donnera les parties de la mesme CD, la partie prise de AB ayant esté mise à l'ouverture du mesme nombre des parties que contient la toute AB : car si ladite partie de AB estoit posée à l'ouverture d'un nombre double, ou triple, ou

quadruple desdites parties de la toute AB, le quart, ou le 9, ou le 16. du nombre, à l'ouverture duquel conviendroit la toute CD, seroit le nombre des parties qu'elle contiendroit, pource que les dénominateurs de la partie de ladite ligne AB, & du nombre sur lequel elle est transferée, se multiplient entre eux : Tellement que si la moitié de ladite ligne donnée AB est transferée à l'ouverture du nombre 162, qui est le triple des parties d'icelle AB ; la 6. partie du nombre à l'ouverture duquel conviendroit la toute CD, seroit ce que contient ladite CD : car $\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{3}$ multipliées entr'eux produisent $\frac{1}{6}$.

4. Que si la ligne CD, dont les parties sont inconnuës estoit si grande, que le Compas estant ouvert de l'intervalle de la ligne connuë AB, elle ne pûst estre comprise en icelle ouverture, il faudroit oster d'icelle CD, autant de fois que faire se pourroit la ligne connuë AB, & ce qui restera, estant transferé sur ledit Compas, comme dit est cy-dessus, & les parties que ledit reste sera trouvé contenir, estans adjoûtez à celles ostées, on aura toutes les parties que ladite CD contient.

Corollaire.

Il est donc manifeste qu'estant requis une ligne droite, contenant certain nombre de parties, au regard d'une autre ligne dont les parties sont connuës, qu'il n'y a qu'à poser ladite ligne connuë à l'ouverture du nombre de ses parties, puis prendre l'ouverture du nombre des parties de la ligne requise : tellement qu'il est trés-facile de rapporter sur le papier tous plans proposez, soit qu'on se serve de la mesme ligne droite du Compas pour échelle, ou de quelconque autre ligne donnée, comme sera dit cy-aprés.

Prop. 3.

Prop. 3.

A deux nombres donnez, en trouver un troisiéme proportionnel ; & à trois, un quatriéme, &c.

IL faut prendre sur la ligne droite du Compas de Proportion la distance du centre d'iceluy jusques au second nombre donné, & la transferer à l'ouverture du premier nombre, puis ledit Compas demeurant ainsi ouvert, soit pris l'ouverture dudit second nombre donné, & icelle ouverture sera la quantité du troisiéme nombre Proportionnel requis, laquelle quantité sera connuë, la transferant sur la jambe, & mettant l'une des pointes du Compas commun au centre, & où l'autre pointe ira tomber, sera montré le nombre de ladite quantité : & l'ouverture d'iceluy nombre sera la quantité ; du quatriéme nombre proportionnel, laquelle estant transferée sur la jambe, on connoîtra ledit nombre : & si d'iceluy on prend encore l'ouverture, elle donnera le cinquiéme nombre proportionnel, &c. Pour exemple, soit proposé à trouver un troisiéme nombre proportionnel à ces deux 36 & 54 : pour ce faire je prens sur la jambe du Compas de Proportion la distance du centre d'iceluy à 54, & la porte à l'ouverture de 36 : puis ledit Compas demeurant fixe, je prends l'ouverture de 54, laquelle je porte sur la jambe, & trouve qu'elle vaut 81, & tel est le troisiéme nombre proportionnel requis : Que si je prends l'ouverture d'iceluy nombre 81, & la porte aussi sur la jambe, je trouve environ 121 $\frac{1}{2}$ pour le quatriéme nombre proportion-

nel: prenant encore l'ouverture d'icelui nombre 121 $\frac{1}{2}$ & la portant sur la jambe, on trouvera environ 182 $\frac{1}{4}$, pour le cinquiéme nombre proportionnel, &c.

Et est à noter, que si les nombres proposez, ou bien aucuns d'iceux, estoient si grands qu'ils ne pûssent estre pris sur la jambe dudit Compas de proportion, il faudroit prendre la moitié d'iceux, ou bien le tiers ou le quart, &c. & avec icelles parties proceder comme dessus: & le nombre trouvé estant doublé, triplé, ou quadruplé, &c. baillera le nombre proportionnel requis: Toutesfois si de tous nombres donnez le premier & troisiéme n'estoient trop grands, ains seulement le second, (soit qu'il passe 200. ou qu'il soit plus que le double du premier nombre) il faudroit seulement prendre la moitié, tiers, ou quart d'iceluy second nombre, & proceder comme dessus: Comme pour exemple, si on disoit, 70 donnent 210, que donneront 45? alors je prendrois seulement sur la jambe du Compas la moitié de 210, sçavoir est 105; & l'ayant mise à l'ouverture de 70, je prendrois l'ouverture de 45, qui portée sur la jambe donneroit environ 67 $\frac{1}{2}$, dont le double 135, seroit le quatriéme nombre proportionnel requis. Pareillement si quelqu'un disoit, lors qu'avec 400 je gagne 50, combien gagneroient seulement 120? Ayant mis le second nombre 50 à l'ouverture de 200, je prends l'ouverture de 120, laquelle donne 30, dont la moitié 15, est le gain que donneroient 120, c'est à dire le quatriéme nombre prop. aux trois donnez 400, 50, & 120. Et si on prenoit telle partie du troisiéme nombre 120, que du premier 400, viendroit pareillement ledit quatriéme nombre requis. Et ainsi celuy qui prendra garde à la nature des proportions, sçaura operer beaucoup plus promptement & facilement qu'il ne

feroit, sans la consideration des effets d'icelle. Cette proposition est enseignée au chap.7. de nostre Arithmetique militaire, & au Scholie de la 3. Proposition des Triangles rectilignes.

2. Mais si un quatriéme nombre proportionnel étoit requis en raison inverse; il faudroit mettre le second nombre à l'ouverture du troisiéme, puis prendre l'ouverture du premier. Comme pour exemple; qui diroit, si 60 hommes peuvent en 45 heures faire une certaine tranchée ou fossé, en combien de temps 40 hommes le pourront-ils faire? Il faudroit prendre 45 sur la jambe, & les transferer à l'ouverture du 3. nombre 40, puis prendre l'ouverture du premier nombre 60, laquelle portée sur la jambe donnera 67 ½ pour le quatriéme nombre prop. requis; c'est à dire qu'en l'espace de 67 heures & demie 40 hommes pourront faire ce que 60 font en 45 heures.

Prop. 4.

A deux lignes droites données, en trouver une troisiéme proportionnelle; & à trois, une quatriéme.

Il faut prendre la premiere ligne, & la porter au Compas de Proportion sur la ligne des parties égales, & à l'ouverture du nombre où elle se terminera soit mise la seconde ligne donnée: puis soit aussi portée icelle seconde ligne sur la jambe, & pris l'ouverture du nombre où elle se terminera, laquelle donnera la troisiéme ligne proportionnelle requise. Comme pour exemple: Soient données les deux lignes droites A & B, ausquelles il faille trouver une troisiéme

A B C

proportionnelle. Je prends donc la premiere ligne A & la porte sur la jambe du Compas de Proportion, & trouve qu'elle se termine au nombre 12; je prends aussi la seconde ligne B, & la pose à l'ouverture dudit nombre 12; puis je la porte aussi sur la jambe, & trouvant qu'elle se termine au nombre 15, je prends l'ouverture d'iceluy nombre, laquelle donne la ligne droite C, pour la troisiéme proportionnelle requise.

2. Que si à trois données, on desire la quatriéme, il faut poser comme dessus la seconde à l'ouverture de la premiere, puis transferer la troisiéme sur la jambe, & l'ouverture du nombre où elle se terminera, donnera la quatriéme requise. Comme pour exemple: Soient données les trois lignes droites A, B & C, ausquelles il faille trouver une quatriéme proportionnelle. Je prends donc la premiere ligne A, & la porte sur la jambe du Compas de Proportion, & trouve qu'elle se termine au nombre 40; à l'ouverture duquel nombre je pose la seconde ligne B: puis je transfere aussi sur la jambe la troisiéme ligne C, & trouvant qu'elle se termine au nombre 35, je prends l'ouverture d'iceluy nombre, laquelle donne la ligne D pour la quatriéme proportionnelle requise.

A B C D

Notez que si les lignes proposées, ou aucunes d'icelles estoient si grandes, qu'elles ne pussent estre transferées sur ledit Compas de Proportion, il faudroit prendre les moitiez de toutes icelles, ou bien le tiers ou le quart, & avec icelles parties proceder comme dessus & la trouvée estans doublée, où triplée, ou quadruplée, selon la partie prise, on aura la troisiéme, ou quatriéme proportionnelle cherchée: Cette

proposition a déja esté enseignée és scholies des 8 & 9 Prob. de nostre Geometrie pratique.

Prop. 5.

Ouvrir le Compas de Proportion d'un angle de tant de degrez qu'on voudra.

POur ce faire; soit prins audit Compas de Proportion sur la ligne des cordes, la distance du centre d'iceluy jusques au nombre des degrez proposez, & icelle estant portée à l'ouverture de 60 degrez, le Compas sera ouvert de l'angle requis. Comme pour exemple, voulant ouvrir led. Compas de Proportion d'un angle de 50 degrez; je prends sur la ligne des cordes la distance du centre jusques au nombre 50, & la porte à l'ouverture de 60 degrez: quoy fait, le Compas de Prop. est ouvert de 50 degrez, ainsi qu'il estoit requis. Cecy est tiré de la page 54 du premier vol. de nos Memoires Mathematiques.

Prop. 6.

Le Compas de Proportion estant ouvert, trouver les degrez de son ouverture.

CEtte proportion est la converse de la precedente; c'est pourquoy il faut seulement prendre l'ouverture de 60 degrez, & la porter sur la jambe à ladite ligne des cordes, & le nombre ou cette distance s'ira terminer, monstrera les degrez de l'angle dont est ouvert le Compas. Cecy est aussi enseigné au scholie de la premiere Prop. de la construction de nostre table des Sinus.

Prop. 7.

Sur une ligne droite donnée, faire un angle rectiligne de tant de degrez qu'on voudra.

POur ce faire, soit décrit sur la ligne donnée un arc de cercle, ayant pour centre le poinct auquel on desire que l'angle soit construit; puis soit porté le semidiametre d'iceluy arc à l'ouverture de la corde de 60 degrez; ce fait, soit pris l'ouverture du nombre des degrez de l'angle requis, laquelle soit posée sur l'arc décrit, & par où elle se terminera soit tiré du centre une ligne droite, laquelle fera avec la donnée un angle tel qu'il estoit requis. Exemple : Soit la ligne droite donnée A B, sur laquelle, & au poinct A, il faut faire un angle de 45 degrez. Du centre A, & de quelconque intervalle A C, je décris un arc de cercle C D: puis je porte le demy-diametre d'iceluy arc à l'ouverture de 60 degrez, & prends l'ouverture des 45 degrez proposez, laquelle je pose sur l'arc décrit C D, & icelle se va terminer au poinct E, par lequel, du centre A, je tire la ligne droite A E, qui fait avec la ligne donnée A B, l'angle rectiligne C A E de 45 degrez, comme il estoit requis. Cette proposition, comme aussi les deux suivantes, sont déja enseignées au scholie du 4. Probl. de nostre Geometrie pratique.

E

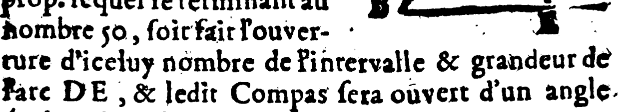
A C B

Notez qu'estant proposé à raporter sur le papier une place & figure dont les angles & côtez sont connus, il sera facile de ce faire, rapportant tous les angles de lad. figure, comme il est icy dit: Comme pour exemple, supposé qu'ayant observé les angles & côtez d'une telle place que celle-cy A B C D, nous la voulions réduire au petit pied, la rapportant sur le papier, le côté A B estant de 25 toises, B C de 30, C D de 17, & D A de 34; mais l'angle A de 85 degrez, B de 76, C de 124 & D de 75. Pour donc réduire ce plan au petit pied, je tire premierement une ligne indéterminée, laquelle je veux faire homologue au costé A D, c'est pourquoy je prens sur la jambe & ligne droite du Compas de proportion la grandeur dudit côté A D, sçavoir est 34 parties, & les porte sur lad. ligne tirée interminément, & marque sur icelle E F, homologue à A D; puis au poinct E, je fais l'angle F E G égal à l'angle A, sçavoir est de 85 degrez, & fais la ligne E G, d'autant de parties de celles du Compas, que A B est proposée contenir de toises, sçavoir est de 25: puis au poinct G, je fais l'angle E G H égal à l'angle B, sçavoir est de 76 deg. & donne à la ligne G H 30 parties du Compas de proportion, autant que B C est proposé contenir de toises: & puis qu'il n'y a plus qu'un costé à tirer, sçavoir est l'homologue à C D, je tire seulement de F à H, la ligne F H, laquelle se doit trouver de 17 parties du Compas, autant que ledit costé C D contient de toises; & aussi les angles F & H, égaux aux angles D & C, autrement le rapport ne seroit bien & exactement fait.

Prop. 8.

Estant donné un angle rectiligne, ouvrir le Compas de proportion d'un angle égal à iceluy.

IL faut faire un arc de cercle sur ledit angle donné, & transferer sur la jambe du Compas de proportion le semidiametre dudit arc, & noter le poinct où il se terminera, & à l'ouverture d'iceluy poinct, soit posé la grandeur dudit arc: ce fait, ledit Compas de proportion sera ouvert d'un angle égal au donné. Exemple: Soit un angle rectiligne donné ABC; & il faut ouvrir le Compas de proportion d'un angle égal à iceluy. Du centre B & de quelconque intervalle B D soit décrit l'arc D E, & porté le semidiametre B D sur la jambe du Compas de prop. lequel se terminant au nombre 50, soit fait l'ouverture d'iceluy nombre de l'intervalle & grandeur de l'arc D E, & ledit Compas sera ouvert d'un angle égal au donné A B C.

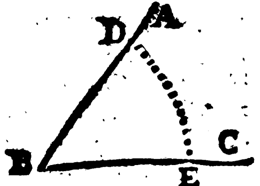


Notez que si on prend sur la jambe du Compas le semidiametre de l'arc qu'on veut décrire, il n'y aura puis aprés qu'à transferer la corde dudit arc à l'ouverture du nombre terminant ledit semidiametre, ce qui sera plus certain que par la maniere cy-dessus, à cause des fractions qui peuvent arriver au semidiametre.

Prop. 9.

Estant donné un angle rectiligne, trouver combien il contient de degrez.

IL faut faire un arc de cercle à iceluy angle; le semidiametre duquel arc estant porté à l'ouverture de 60 degrez, soit pris ledit arc, & porté le long de l'une & l'autre jambe du Compas, jusques à ce qu'on trouve qu'il fasse l'ouverture d'entre deux poincts ou degrez également distans du centre, qui seront les degrez de l'angle proposé. Comme pour exemple; soit un angle rectiligne A B C, la quantité des degrez duquel il faut trouver. Du poinct B comme centre, & de quelconque intervalle BE soit décrit l'arc D E; puis soit ouvert le Compas de proportion, en sorte que l'ouverture de 60 degrez soit le semidiametre B E; ce fait, soit pris l'arc D E, & iceluy estant porté au long de l'une & l'autre jambe, sera trouvé qu'il convient à l'ouverture de 54 degrez: d'autant de degrez est donc l'angle proposé A B C.



Notez que si les lignes comprenant l'angle estoient de telle grandeur qu'on puisse faire le semidiametre B D de la grandeur du demy-diametre du compas, l'operation en seroit beaucoup plus prompte & facile, car il n'y auroit qu'à transferer la grandeur au corde de l'arc D E, sur la jambe dudit Compas, & seroit monstré le nombre des degrez dudit arc.

Notez encore que si on vent ouvrir le Compas de pro-

portion d'un angle égal donné, comme il a esté dit à la precedente proposition, l'ouverture de 60 degrez dudit angle.

Prop. 10.

Estant connu un angle, trouver le sinus d'iceluy.

LE sinus requis sera droit ou verse; l'un & l'autre desquels on peut trouver en diverses manieres, l'une desquelles seulement nous mettrons icy, delaissant les autres à cause qu'elles n'approchent de la facilité de celle-cy. Premierement donc pour trouver le sinus droit d'un angle aigu de tant de degrez qu'on voudra, soit pris sur la jambe du Compas de proportion la corde du double des degrez dud. angle proposé, laquelle portée sur la ligne droite monstrera la valeur du sinus requis au respect du sinus total 200. Ainsi le sinus de 42 degrez, sera la corde de 84 & celuy de 57 sera 114; & cette corde estant prise & portée sur la ligne des parties égales, sera trouvé environ 167 $\frac{2}{3}$, pour la valeur dudit sinus de 57 degrez. Mais pour trouver le sinus droit de quelque angle obtus, soit osté iceluy angle de 180 deg. & avec le reste procedé tout ainsi que dessus. Exemple, voulant trouver le sinus droit de 113 degrez, je les oste de 180. deg. & restent 67 degrez, dont le double est 134 deg. parquoy je prens la corde d'iceluy double 134, & la transfere sur la ligne des parties égales, laquelle me donne 184, tant pour le sinus de 67 deg. que pour celuy des 113 degrez proposez, d'autant que deux angles faisans ensemble 180 degrez, ont un mesme sinus droit.

COROLLAIRE.

Il appert donc qu'estant donné un sinus ; si on le transfere sur la ligne des cordes, la moitié du nombre des degrez où il se terminera, montrera bien les degrez dudit sinus, mais non pas l'angle, si on ne sçait l'espece d'iceluy angle.

2. Mais pour trouver le sinus verse d'un angle connu, il faut distinguer s'il est aigu ou obtus : S'il est aigu ostez le sinus droit de son complément du sinus total, & restera le sinus verse dudit angle proposé, c'est à dire, que si on double le complement dudit angle proposé, la distance du nombre d'iceluy double, jusques au dernier poinct du Compas sera le sinus verse requis: ou bien doublez le nombre des degrez proposez, & comptez ce double contre l'ordre des nombres, c'est à dire à commencer au dernier poinct qui est 180 degrez, & iceluy double s'ira terminer au nombre double du supplément susdit ; tellement que cette distance du dernier point audit nombre double du supplément, sera le sinus verse, lequel estant transferé sur la ligne des parties égales, on verra la valeur & quantité d'iceluy. Ainsi je dis que le sinus verse de 42 degrez, est la distance de 96 degrez jusques au dernier poinct 180 : & celuy de 57 degrez ; la distance depuis le nombre 66, jusques à 180 : laquelle distance estant transferée sur la ligne des parties égales, donne peu plus de 91 pour ledit sinus verse de 57 degrez.

Que si l'angle donné estoit obtus, adjoûtez le sinus du complement d'iceluy au sinus total, & vous aurez le sinus verse requis. Ainsi pour avoir le sinus verse d'un angle de 100 degrez, il n'y a qu'à adjoûter la corde de 20 deg. aux 180 deg. de l'autre jambe, ou-

vrant le Compas de prop. en sorte que les lignes desdites cordes ne fassent angle au centre; ou bien transferez sur la ligne droite ladite corde de 20 degrez & sera trouvé pour la valeur d'icelle environ 35, qui adjoûtez au sinus total 200, on aura 235 pour la valeur & quantité du sinus verse dudit angle de 100 degrez. Ainsi aussi le sinus verse de 130 degrez sera trouvé d'environ 329: car le sinus de 40 degrez complément de 130, vaut environ 129, qui adjoûtez au sinus total font 329.

Corollaire.

Il appert donc qu'estant donné un sinus verse, s'il est transferé sur la ligne des cordes, commençant au dernier poinct 180, *la moitié des degrez compris entre les deux pointes du Compas commun, sera les degrez du sinus verse proposé. Ainsi estant proposé à trouver les degrez d'un sinus verse* 132 *: je prends iceluy sinus sur la ligne droite, & le transfere sur la ligne des cordes, posant l'une des pointes du Compas commun sur le dernier poinct* 180, *& l'autre pointe se va terminer au nombre* 40. *tellement qu'entre les deux pointes sont compris* 140 *dont la moitié* 70, *est l'angle du sinus proposé.*

Prop. II.

Trouver la tangente & secante d'un angle connu.

IL n'y a qu'à prendre sur la ligne des cordes le double des degrez de l'angle proposé, & l'ayant posé à l'ouverture du double du complément dudit angle, l'ouverture du dernier poinct 180, sera la touchante requise: & le Compas étant ouvert à angle droit, l'ouverture & distance d'entre le dernier poinct 180, & celuy de la tangente trouvée, donnera la secante du-

dit angle proposé. Mais dautant que toutes les computations des triangles tant rectilignes que Spheriques se font & pratiquent plus aisément sur ledit Compas de Prop. par les seuls Sinus que par les Tangentes & Secantes; & aussi qu'elles surpassent la grandeur de tout le Compas, lors que les angles sont plus de 60 degrez, nous ne nous arresterons icy à icelles Tangentes & Secantes.

Prop. 12.

Estans connus deux angles d'un triangle rectiligne, & un costé; connoistre l'autre angle, & les deux autres costez.

AYant adjoûté ensemble les degrez des deux angles connus, & soustrait de 180 degrez de la somme desd. deux angles, restera l'autre angle. Ce fait prenez sur la ligne droite le costé connu, & le portez à l'ouverture du double des degrez de l'angle opposé à iceluy costé, puis prenez l'ouverture du double des degrez de l'angle opposé au costé que vous desirez cônoistre, & vous aurez led. costé. Exemple: Soit le triangle A B C, qui ait l'angle B de 80 degrez, l'angle C de 40 & le costé B C de 70 toises: Il faut trouver l'angle A, & les deux costez A B, A C, J'adjoûte les angles connus B & C, qui font 120 degrez, que j'oste 180, & restent 60 degrez pour l'angle A. Ce fait, je prends sur la ligne droite du Compas le costé connu B C, sçavoir est 70, & le

A
B 80
40 C
70

porte à l'ouverture de 120 degrez double de l'angle opposé A ; puis ledit Compas de Proportion demeurant ainsi ouvert, je prends l'ouverture de 160 degrez, double de l'angle B, laquelle donne environ 79 ½ pour le costé A C opposé à iceluy angle B: Mais l'ouverture de 80 degrez double de l'angle C, donne environ 51 pour le costé A B opposé audit angle C. Cecy est aussi enseigné en nos Triangles rectilignes, Prop. 3. & 6.

Prop. 13.

Estans connus les costez d'un triangle rectiligne, trouver la valeur des angles.

POur ce faire, il faut prendre sur la ligne droite du Compas le costé opposé à l'angle qu'on veut sçavoir, & le poser à l'ouverture d'entre les deux nõbres des deux autres costez, afin que le Cõpas soit ouvert d'un angle égal au cherché : Parquoy l'ouverture de 60 degrez estant portée sur la jambe, montrera la valeur dudit angle. Exemple : Qu'il faille trouver les angles du triangle A B C, duquel le costé A B est de 39 toises, A C de 60, & B C de 63. Premierement pour connoistre l'angle A, je prends son costé opposé (qui est 63) sur la ligne des parties égales, & le porte à l'ouverture d'entre les deux nombre des deux autres costez A B, A C, mettant l'une des pointes du Compas commun sur 39, & l'autre pointe à 60 : puis je prends l'ouverture de 60 degrez, & la porte sur la ligne desdits degrez, & je trouve environ 75 degrez 45' pour l'angle A. Et pour

sçavoir l'angle B, je prens son costé opposé (qui est 60) sur la ligne droite, & le porte à l'ouverture des deux autres costez, qui sont 39 & 63; puis je prens l'ouverture de 60 degrez, laquelle donne environ 67 degrez 23' pour l'angle B: & quant au troisiéme C, il sera trouvé ostant de 180 degrez la somme de A & B; ou bien comme dessus posant le costé A B à l'ouverture des deux autres costez, & sera trouvé pour iceluy environ 36 degrez 52'. Cecy est aussi enseigné en nos Triangles rectilignes prop. 4. & 9.

Prop. 14.

Estant connus deux costez d'un triangle rectiligne, & l'angle qu'ils comprennent; connoître l'autre costé, & les deux autres angles.

IL faut ouvrir le compas de l'angle connu, puis prendre à la ligne droite l'ouverture d'entre les deux nombres des deux cōtez connus, laquelle (estant portée sur la jambe) montrera le costé inconnu; ainsi les trois costez du triangle seront connus; & partant les deux angles inconnus seront trouvez, comme il est enseigné à la prop. precedente. Pour exemple: Soit le triangle A B C, duquel le costé A C est de 40 toises, & B C de 42, mais l'angle C qu'ils comprennent soit de 37 degrez: & il faut connoître l'autre costé A B, & les deux angles A & B. Premierement j'ouvre le compas de l'angle connu, sçavoir est de 37 deg. puis je prends l'ouver-

A
40
37
B
C
42

ture d'entre 40 & 42, nombres des costez connus, & la porte sur la jambe, & trouve environ 26 $\frac{1}{6}$ pour le costé A B. Quant aux angles A & B, je trouve que procedant comme il est enseigné à precedente prop. A sera d'environ 75 degrez 42', & B d'environ 67 degrez 18'. Cette prop. est enseignée en nos Triangles rectilignes prop. 7.

Prop. 15.

Estant connus deux costez d'un triangle rectiligne, & un des angles opposez; trouver l'autre costé, & les deux autres angles.

IL faut ouvrir le Compas de Prop. d'un angle égal au connû, puis prendre sur la ligne droite le côté opposé audit angle connu, & ayant posé l'une des pointes du compas commun ainsi ouvert, sur le nombre de l'autre costé connu, regardez à quel nombre l'autre pointe ira tomber sur l'autre jambe dudit Compas de prop. car ledit nombre sera la valeur & quantité du côté requis: ainsi on aura les trois costez du triangle connu; & partant les deux angles inconnus seront trouvez comme il est enseigné à la 13. propos. Pour exemple: Soit le triangle ABC, duquel AB est de 13 toises, AC de 20, & l'angle Composé au costé AB est de 36 degrez 52'. Il faut trouver l'autre costé BC, & les deux angles A & B. J'ouvre premierement le Compas de prop. d'un angle égal au donné C, c'est à

A
13
20
36.52
B
C

dire

dire presque de 37 degrez) puis je prens sur la ligne droite le costé AB opposé à l'angle connu (sçavoir est 13) & pose l'une des pointes sur 20, nombre de l'autre costé connu A C, puis conduisant l'autre pointe sur l'autre jambe du Compas de prop. elle va tomber au nombre 25 : & autant est le costé B C, qui estoit requis. Quant aux angles, procedant comme il est dit à la 13. prop. l'angle A sera trouvé d'environ 75 degrez 45'. & B d'environ 63 deg. 23'. Cecy est aussi enseigné en nos Triangles rectilignes prop. 9.

Notez que quand l'angle connu est opposé au moindre costé, comme en l'exemple cy-dessus, qu'alors la solution est ambiguë ; pource que l'angle opposé à l'autre costé connu peut-estre aigu, ou obtus : Parquoy on ne peut lors déterminer ledit angle, ny le troisiéme costé, sinon qu'on sçache l'espece dudit angle, car la pointe du compas commun ira tomber en deux endroits ; comme en l'exemple cy-dessus, ladite pointe va tomber au nombre 21, & aussi à 11 : sçavoir est à 11, si on pose que l'angle soit obtus, mais à 21, s'il est aigu : tellement qu'il faut observer de prendre le moindre nombre si l'angle inconnu opposé audit costé connu est obtus, mais le plus grand nombre, s'il est aigu.

Or ce seroit icy le lieu d'enseigner la supputation des Triangles spheriques avec le Compas de proportion, mais dautant que peu de personnes s'adonnent ausdites supputations, nous ne grossirons ce Livret par la repetition de ce que nous en avons dit & enseigné és 22 dernieres propositions de nos Triangles spheriques, où auront recours ceux qui desireront voir lesd. supputations.

Prop. 16.

Estant donné un arc de cercle, trouver le semidiametre d'iceluy cercle.

SOient pris trois poincts tel qu'on voudra en l'arc proposé, esquels soient imaginez estre les angles d'un triangle rectiligne, dont les costez sont les distances d'entre iceux poincts, par le moyen desquels soit trouvé l'un des angles aigus; puis ayant ouvert le Compas de prop. du double d'iceluy angle, soit regardé à quelle ouverture correspondra le costé opposé audit angle trouvé, & on aura le semidiametre cherché. Exemple: Soit un arc de cercle ABC, duquel il faut trouver le semidiametre, afin de pouvoir parfaire le cercle de la circonferéce duquel l'arc proposé est partie. Ayant pris à volonté les trois poincts A, B, C, en l'arc proposé, & conceu le triangle ABC, je trouve que l'angle A est de 29 degrez, dont le double est 58: ayant donc ouvert le Compas de prop. de 58 deg. je prens le costé BC, & trouve qu'il correspond à l'ouverture de 40 parties égales; & autant est le semidiam. requis, avec lequel décrivant des poincts B & C, deux arcs qui s'entre-

couppent en D, ledit point de section sera le centre du cercle dont le segment A B C est partie.

Autrement. On obtiendra encore ledit semidiam. si ayant porté la ligne droite B C à l'ouverture du double de l'angle opposé B A C, on prend l'ouverture de 60 degrez.

Notez qu'on trouvera en la mesme maniere le centre d'un cercle qui puisse circonscrire un triangle donné ; ou qui passe par trois poincts donnez, lesquels ne soient en ligne droite.

On trouvera encore par cette mesme maniere, combien de degrez contient un arc donné.

Prop. 17.

Sur une ligne droite donnée, décrire une portion de cercle capable d'un angle de tant de degrez qu'on voudra.

Il faut imaginer un triangle Isoscelle dont la base soit la ligne donnée, & chacun des angles de dessus icelle le supplément du proposé : & partant tous les angles du triangle seront connus avec un costé; parquoy on trouvera aisément l'un des costez égaux, qui sera le semidiam. du cercle de la portion requise. Exemple : Qu'il faille décrire sur la ligne droite A C, (*en la precedente figure*) une portion de cercle capable d'un angle de 105 degrez. Le supplément d'iceluy est 15; & partant l'angle du sommet du triangle Isoscelle sera de 150 degrez. Parquoy ayant posé la ligne donnée A C à l'ouverture de 60 degrez, l'ouverture de 30 donnera le semidia. de la portion requise;

avec lequel décrivant des poincts A & C, deux arcs qui s'entrecouppent au poinct D, iceluy poinct sera le centre, duquel ayant décrit la portion A B C, tout angle fait en icelle portion, comme est l'angle rectiligne A B C, sera de 105 degrez ainsi qu'il estoit requis.

Autrement. On obtiendra encor ledit semid. si ayant porté la ligne donnée à l'ouverture du double de l'angle proposé, on prend l'ouverture de 60 dregrez.

Prop. 18.

Sur une ligne droite donnée, décrire une figure plane semblable à une autre donnée.

IL faut imaginer la figure proposée estre divisée en triangles par lignes diagonales: Comme par exemple, la figure A H G B estant proposée, pour en décrire une semblable sur la ligne droite C F, soit tirée une diagonale A G, laquelle divise lad figure A H G B, en deux triangles A G B, & A G H; puis par la 4. Prop. soit trouvée F E quatriéme proport. à A B, B G, C F, & avec icelle F E, soit décrit un arc du centre F : puis ayant pareillement trouvé C E 4. prop. à A B, A G, C F, soit aussi décrit avec icelle C E, un arc du centre C, qui couppe le pre-

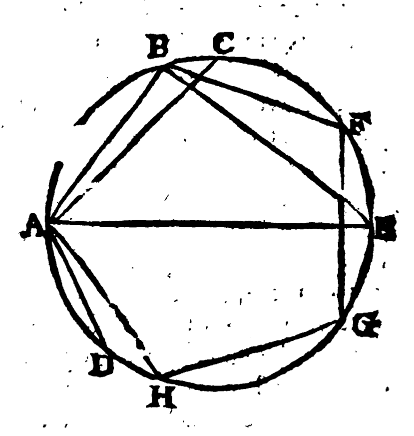
cedent en E, auquel poinct estant tirée la ligne F E, sera formé l'angle F egal à l'angle B : en aprés, soit aussi trouvée la 4. prop. aux trois costez A B, G H, C F, & avec icelle décrit un arc du centre E : finalement aux trois costez A B, A H, C F, soit aussi trouvée une quatriéme prop. & avec icelle décrit un arc du poinct C, qui couppe le precedent en D, auquel poinct de section, ayant tiré des lignes de E & C, on aura le triangle C E D, semblable au triangle A G H : & partant toute la figure C F E D semblable à la figure proposée A B G H. Que s'il y avoit davantage de triangles en la figure proposée, faudroit proceder comme dessus de triangle en triangle, jusques à ce que la figure fut accomplie, comme il est dit au 33. de nos Prob. Geometriques.

Prop. 19.

Estant donnée un cercle, trouver le costé de quelconque polygone qu'on voudra inscrire audit cercle.

IL faut porter le demy diametre du cercle à l'ouverture de 60 degrez, où tout le diametre a 180, puis prendre l'ouverture du nombre des degrez de l'angle du centre polygone qu'il faut inscrire, & icelle ouverture donnera ledit costé du polygone requis. Or l'angle du centre du polygone se trouvera divisant 360 par le nombre des costez de la figure ou polygone proposé ; tellement que l'angle du centre du Triangle est de 120 degrez, celuy du Quarré, de 90 ; du Pentagone de 72 ; & celuy de l'Heptagone

est 51 $\frac{3}{7}$, de l'Octogone 45 : de l'Eneagone 40. du Decagone 36, &c. Exemple: Soit le cercle A B C : & il faut trouver le costé du Pentagone inscriptible en iceluy cercle. Ayant transferé le semidiametre dudit cercle à



l'ouverture de 60 degrez, je prends l'ouverture de la corde de 72 degrez, laquelle donne la ligne droite AB, pour le costé du Pentagone inscriptible audit cercle ABC. Ainsi pour avoir le costé du Quarré, je prendrois l'ouverture de 90 degrez, qui donneroit la ligne droite A C pour ledit costé : & pour avoir celuy de l'Heptagone, je prendrois l'ouverture de 51 d'un costé & presque 52 de l'autre, laquelle donneroit A D pour ledit costé de l'Heptagone. Cecy est aussi enseigné sur la 8. prop. de la construction de nos tables des sinus.

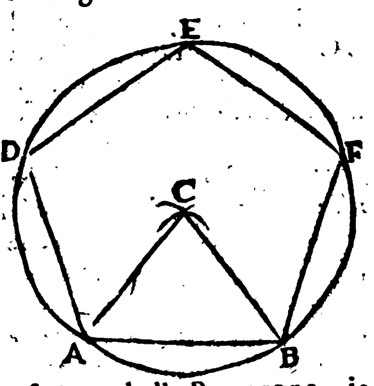
Autrement. On aura aussi ledit costé du Polygone, si ayant tiré un diametre, on fait à l'extrémité d'iceluy un angle égal à la moitié de l'angle du centre du Polygone proposé. Ainsi faisant à l'extrémité du diametre A E l'angle A E B de 36 degrez, moitié de l'angle du centre du Pentagone, la ligne E B estant tirée jusques à ce qu'elle rencontre la circonference en B, elle couppera l'arc A B de 72 degrez, cinquiéme partie de toute la circonference : & par-

tant la corde AB sera comme devant le costé du Pentagone, lequel sera formé, accommodant encore au cercle les quatre lignes droites BF, FG, GH, HA chacune égale à icelle AB.

Prop. 20.

Estant donnée une ligne droite pour costé de quelconque polygone régulier, trouver le semidiametre du cercle auquel pourra estre inscrit ledit polygone, & faire ladite inscription.

AYant trouvé l'angle du centre du polygone proposé, soit portée la ligne donnée à l'ouverture de la corde dudit angle du centre; puis soit pris l'ouverture de 60 deg. laquelle donnera le semidiametre requis. Ainsi estant donnée la ligne droite AB pour costé d'un pentagone; pour trouver le semidiametre du cercle circonscrivant ledit Pentagone, je porte icelle AB à l'ouverture de 72 degrez, angle du centre dudit Pentagone, puis je prens l'ouverture de 60 degrez, laquelle donne le semidiametre du cercle requis: & afin de trouver le centre



dudit cercle, des poincts A & B, & de l'intervalle d'iceluy semidiametre, je décris deux arcs de cercle s'entrecouppans au poinct C; duquel & du mesme intervale, je décris le cercle A D E F B, dans lequel accommodant encore les quatre lignes droites A D, D E, E F, & B F, chacune égale à la donnée A B, sera formé le pentagone A D E F B sur lad. ligne droite donnée A B. Cecy est déja enseigné à la 8. prop. de nostre construction de la table des sinus.

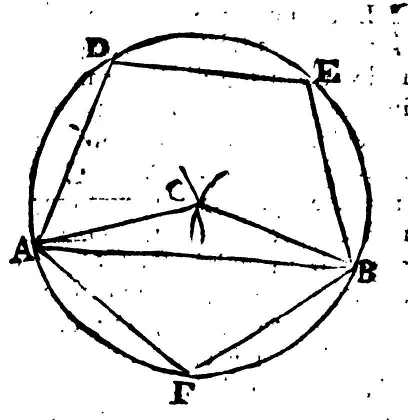
Autrement. Lesdits semidiametre & centre du cercle, seront encore trouvez, si ayant osté de 180 degrez l'angle du centre, on fait à chaque extremité de la ligne donnée, un angle de la moitié du reste; les lignes d'iceux angles estans tirées jusques à ce qu'elles se rencontrent, donneront lesdits semidiametres & centre: Tellement que faisant sur la ligne A B, & à chaque poinct A & B, les angles B A C, A B C, chacun de 54 degrez, les lignes droites A C, B C se rencontrans au poinct C, sont semidiametres du cercle circonscrivant le pentagone dont A B est un côté, & C le centre.

Notez qu'on peut aussi décrire sur la ligne droite donnée le polygone proposé, sans décrire le cercle qui le peut circonscrire: car ayant osté de 180 l'angle du centre du polygone, & ouvert le Compas de prop. d'un angle égal au reste, si on transfere sur la jambe la ligne donnée, l'ouverture du nombre où elle se terminera, sera la subtendente de deux costez du polygone, avec laquelle & ladite ligne donnée, il est facile de décrire ledit polygone. Cecy est déja enseigné au 39 probl. de nostre Geometrie pratique.

Prop. 21.

Estant donnée une ligne droite pour subtendente de tant de costez qu'on voudra de quelque polygone regulier, trouver le semidiametre du cercle auquel pourra estre inscrit ledit polygone ; & faire ladite inscription.

AYant trouvé l'angle du centre du polygone proposé, & multiplié iceluy par le nombre des côtez subtendus par la ligne proposée, soit portée ladite ligne à l'ouverture du nombre des degrez provenu de lad. multiplication, & l'ouverture de 60 deg. donnera le semidiametre requis. Exéple : Qu'il faille trouver le semidiametre du cercle auquel puisse estre inscrit le pentagone, dôt la ligne droite



A B soit subtendante de deux costez. L'angle du centre du pentagone est 72 degrez, dont le double est 144, à l'ouverture desquels je pose la ligne donnée A B, puis je prens l'ouverture de 60 degrez, laquelle

me donne le semidiametre du cercle requis : de l'intervalle duquel, & des poincts A & B, je décris deux arcs de cercle s'entrecoupans en C, duquel & du mesme intervalle, je décris le cercle A D E B F : ce fait, je prens l'ouverture de l'angle du centre, qui est 72 deg. laquelle donne le costé dudit pentagone, &c. Cette prop. est plus au long en nos Memoires Mathem. pages 61, 221 & 394, du premier volume.

Prop. 22.

Couper une ligne droite donnée en parties semblables à celles d'une autre ligne droite donnée & coupée.

IL faut porter la ligne coupée sur la ligne des parties égales du Compas de prop. & faire l'ouverture du nombre où elle se terminera de la grandeur & intervale de la ligne non coupée : puis prenant les ouvertures des poincts terminans chaque partie de la coupée, & la transferant sur la non coupée, on aura le requis.

A C D B

E G H F

Exemple : Soit la ligne droite AB coupée en trois parties és poincts C & D : & il faut couper une autre ligne EF en parties semblables à celles de AB. Je prens ladite AB, & la porte sur la jambe du Compas, & trouvant qu'elle se va terminer au nombre 86, je prens la ligne EF, & la porte à l'ouverture d'iceluy nombre 86 : puis je prens AC, que je transfere aussi sur la jambe, & se termine au nombre 20 ; dont l'ouverture donne le

segment E G : je prens aussi A D, que je transfere pareillement sur la jambe du Compas, & l'ouverture du nombre 59, où ledit segment se va terminer, donne le segment E H ; & ainsi E F est coupée en parties semblables aux parties de AB. Cecy est déja enseigné au 10. de nos Probl. Geometriques.

Notez que pour coupper une ligne droite donnée en deux parties qui soient entr'elles selon une raison donnée, il faudra faire tout ainsi que dessus : Ce qui est aussi au 46. de nos Prob. Geometriques.

Prop. 23.

Couper une ligne droite donnée en la moyenne & extréme raison.

IL n'y a qu'à prendre la ligne donnée, & la transferer à l'ouverture de 60 degrez ; puis prendre l'ouverture de 36 degrez, laquelle donnera le plus grand segment de la ligne coupée selon le requis. Cette maniere est tirée de la page 60. du prem. vol. de nos Mémoires Mathemat. & il y en a encore une autre en la page 218.

Prop. 24.

Estant donné quelque nombre, trouver la racine quarrée d'iceluy.

NOus avons enseigné sur le 34 de nos Problemes Geometriques le moyen de trouver ladite racine quarrée, sur la ligne des parties égales ; mais

dautant que cette maniere est difficile à operer, nous la laisserons pour suivre une autre maniere, laquelle est fort prompte, & facile à operer sur la ligne des plans, quand le nombre proposé ne surpasse 6400, car alors il n'y a qu'à prendre 80 sur la ligne droite, & les poser à l'ouverture du dernier plan 64 : puis ayant coupé les deux dernieres figures vers dextre du nombre proposé, soit pris l'ouverture du nombre des figures restantes, laquelle estant portée sur la ligne droite, on verra le nombre radical cherché. Comme pour exemple : Soit proposé à trouver la racine quarrée de 4000. Je prens sur la ligne droite la distance du centre à 80 parties, & la porte à l'ouverture du dernier plan 64 : puis le Compas demeurant ainsi ouvert, je rejette du nombre proposé les deux dernieres figures vers dextre, & reste 40, dont je prens l'ouverture, laquelle je porte sur la ligne droite, & trouve environ 63 $\frac{1}{4}$ pour la racine quarrée du nombre proposé 4000. Mais est à noter que quand les deux figures rejettées ne sont 00, ainsi qu'en cet exemple, qu'avec les deux figures restantes, il faut aussi prendre les deux figures retranchées comme parties dont le dénominateur est 100, c'est à dire qu'il faudra prendre l'ouverture du nombre des deux figures restantes avec une partie de l'entier suivant, selon l'estimation & valeur des deux figures rejettées, au regard d'un entier divisé en 100 parties : comme si les deux figures rejettées valloient 50, ce seroit $\frac{1}{2}$: si 40, $\frac{2}{5}$: si 75, $\frac{3}{4}$: &c. tellement que pour avoir la racine quarrée de 5478, je prendrois l'ouverture d'environ 54 $\frac{3}{4}$, laquelle portée sur la ligne des parties égales, montre environ 74 pour la racine requise.

2. Quant aux nombres moindres que 100, ils ne

peuvent avoir qu'une figure pour racine, laquelle on devroit sçavoir par memoire : toutesfois on la trouvera sur le Compas de Prop. car si ayant ouvert le Compas comme dit est cy-dessus, on prend l'ouverture du nombre proposé, elle donnera ladite racine, en prenant chaque dixaine du nombre trouvé, pour une unité seulement ; ainsi voulant trouver la racine de 43, je prends l'ouverture du quarante-troisiéme plan, laquelle je porte sur la ligne droite, & trouve environ 66 : je dis donc que la racine de 43 est environ 6 $\frac{3}{5}$.

3. Mais lors que le nombre proposé est entre 6400 & 64000, il faut aprés avoir retranché les deux dernieres figures, prendre la moitié du reste, ou bien le tiers ou le quart, &c. puis prendre l'ouverture d'icelle moitié, tiers ou quart, &c. laquelle soit transferée à l'ouverture de quelque plan qui ait sur le Compas de Prop. double, triple, quadruple, &c. & l'ouverture d'iceluy double, triple ou quadruple, &c estant portée sur la ligne des parties égales montrera la racine requise. Exemple : Qu'il faille trouver la racine quarrée de 7400 : ayant pris 80 sur la ligne droite, je les mets à l'ouverture du dernier plan 64 ; puis je rejette les deux dernieres figures vers dextre, & reste 74, dont je prends la moitié, qui est 37, desquels je prends l'ouverture, & la transfere à l'ouverture de 25, puis je prends l'ouverture du double 50, laquelle portée sur la jambe à la ligne droite, montre environ 86 $\frac{2}{5}$ pour la racine de 7400.

Autrement. Il faut prendre 100 sur la ligne droite, & les porter à l'ouverture du dixiéme plan, puis retrancher les trois dernieres figures vers dextre du nombre proposé, & prendre l'ouverture du reste, laquelle estant portée sur la jambe, montrera la raci-

ne du nombre proposé. Exemple : Qu'il faille trouver la racine quarrée de 56497. Je prends 100 sur la ligne des parties égales, & la transfere à l'ouverture du dixiéme plan : puis ayant retranché les trois dernieres figures vers dextre, reste 56, dont je prends l'ouverture avec presque $\frac{1}{2}$ (à cause que les trois figures rejettées sont presque moitié d'un entier valant 1000 parties) laquelle ouverture de 56 $\frac{1}{2}$, je porte sur la ligne droite, & trouve environ 237 $\frac{2}{3}$ pour la racine 56497.

Prop. 25.

Estant proposé certain nombre d'hommes à mettre en bataillon, trouver combien on en doit mettre au front & au flanc.

ON fait ordinairement de cinq sortes de bataillons, sçavoir est quarrez d'hommes, quarrez de terrain, doublez, de grand front, & dont le front est au flanc selon quelque raison donnée: & d'iceux seulement nous entendons parler icy, comme nous avons déja fait à la fin de nostre Arithmetique militaire.

1. Si on veut former un bataillon quarré d'hommes, il n'y a qu'a prendre la racine quarrée du nombre des hommes proposez, laquelle donnera les hommes qu'on doit mettre à chaque rang, tant de front que de flanc. Comme pour exemple; voulant mettre 3500 hommes en bataillon quarré; je prends la racine quarrée de ce nombre 3500, comme il a esté enseigné à la prop. precedente, laquelle je trouve estre environ 59 $\frac{1}{6}$: je dis donc qu'il faut mettre 59 hommes

de front, & autant en fonds : & quant à la fraction il la faut delaisser.

2. Dautant que l'espace que chaque soldat occupe marchant en bataille est d'environ trois pieds en front, & sept en fonds, un bataillon quarré d'hommes, ne le sera pas de terrain : c'est pourquoy qui voudra former un bataillon quarré de terrain, il faudra trouver le nombre des hommes tant du front que du fonds comme il ensuit. Prenez 30 sur la ligne des parties égales, & les posez à l'ouverture du vingt-uniéme plan : puis ayant retranché les deux dernieres figures vers dextre du nombre d'hommes proposez, soit pris l'ouverture du nombre restant sur les plans, & icelle ouverture donnera le nombre des hommes du fonds : Mais posant 70 à l'ouverture dudit vingt-uniéme plan, l'ouverture dudit nombre restant, les deux dernieres figures rejettées, comme dit est, donnera le nombre des hommes du front, observant de prendre à peu prés pour lesdites deux figures retranchées, avec les restantes, les parties qu'elles font de 100. Comme pour exemple : Estant proposé à mettre 2400 hommes en bataillon quarré de terrain, je prens 30 sur la ligne droite, & les porte à l'ouverture du vingt-uniéme plan, & ayant retranché les deux dernieres figures du nombre proposé, restent 24, dont je prends l'ouverture sur les plans, laquelle donne environ 32 pour le nombre des hommes qu'il faut mettre en fonds : Mais ayant posé 70 à l'ouverture dudit vingt-uniéme plan, je prens derechef l'ouverture de 24, laquelle donne environ 75 pour le nombre des hommes qu'il faut mettre au front.

3. Pour faire un bataillon doublé, c'est à dire qui ait deux fois autant d'hommes au front qu'au fonds, il

faut doubler le nombre proposé, puis prendre la racine de ce double, laquelle sera le nombre des hommes du front; & la moitié d'icelle racine, sera le nombre des hommes du flanc. Exemple: Estant proposé à mettre 1800 hommes en bataillon doublé: je double ce nombre, & sont 3600, dont je prens la racine quarrée, que je trouve estre 60: autant d'hommes faut-il mettre au front du bataillon, & 30 au fonds.

4. Pour faire un bataillon de grand front, il faut trouver la racine quarrée du nombre des hommes proposez, puis la transferer tant sur la ligne droite, qu'à l'ouverture du nombre des hommes du front: & prenant puis aprés l'ouverture du nombre d'icelle racine, on aura le nombre des hommes qu'il faudra mettre en fonds. Comme pour exemple: Estant proposé à mettre 1600 hommes en un bataillon qui ait 80 hommes de front, je prens la racine quarrée dudit nombre 1600, laquelle je trouve estre 40, que je pose à l'ouverture de 80; puis je prens l'ouverture de ladite racine 40, laquelle donne 20 pour le nombre des hommes qu'il faut mettre au fonds dudit bataillon.

5. Pour faire un bataillon duquel le front soit au fonds selon quelque raison donnée, il faut premierement multiplier les nombres ou termes de la raison donnée entr'eux, & à l'ouverture du plan provenu de ladite multiplication, poser chacun desdits nombres ou termes pris sur la ligne droite comme dizaine, (c'est à dire qu'à chacun d'iceux nombres il faut adjoûter ou sous-entendre un zero) puis ayant retranché les deux dernieres figures vers dextre du nombre des hommes proposez, soit pris l'ouverture du nombre restant sur les plans, & icelle ouverture

donnera

donnera le nombre des hommes du front ou du fonds, selon le terme de la raison, avec lequel le Compas de prop. aura esté ouvert. Exemple: Estant proposé à mettre 2450 hommes en un bataillon, dont le front soit au flanc comme 7 à 5, c'est à dire que pour chaque 7 qu'il y aura au front, il y en ait 5 en fonds. Je multiplie donc les termes de la raison entr'eux, & viennent 35, à l'ouverture desquels je pose 70, puis je retranche les deux dernieres figures du nombre des hommes proposez; & restent 24, dont je prens l'ouverture, laquelle donne sur la ligne droite 58 pour le nombre des hommes qu'il faut mettre au front du bataillon: Mais posant 50 à l'ouverture dudit trente-cinquiéme plan, l'ouverture dud. vingt-quatriéme plan donne 41 pour le flanc. On peut trouver en la mesme maniere les hommes du front & du fonds du bataillon doublé, car ce n'est autre chose que ranger les hommes proposez en un bataillon, dont le front soit au fonds, comme 2 à 1.

Prop. 28.

Extraire la racine cube de quelque nombre donné.

QUand le nombre proposé ne sera plus grand que 64000, ny moindre que 1600, soit pris sur la ligne droite du Compas de proportion, la grandeur & intervale de 40 parties, laquelle soit posée à l'ouverture du soixante-quatriéme solide, & ledit Compas de proportion demeurant ainsi ouvert, soient retranchées les trois dernieres figures vers

dextre du nombre donné, & pris l'ouverture du nombre restant sur ladite ligne des solides, laquelle ouverture estant transferée sur la ligne droite, sera montré le nombre radical; observant que si on prend à peu prés l'ouverture du reste (c'est à dire des trois figures retranchées, comme parties d'un entier divisé en 1000 parties) avec les figures prises, qu'on aura la racine plus précise. Exemple : Voulant avoir la racine cubique de 42905 ; j'ouvre premierement le Compas de prop. en sorte que le 64 solide ait d'ouverture 40 parties de la ligne droite, puis je retranche dudit nombre proposé les trois dernieres figures, sçavoir est 905, & restent 42, desquels (ou plûtost 42, & environ $\frac{9}{10}$ à cause que les figures rejettées valent peu plus de $\frac{9}{10}$) je prens l'ouverture, laquelle portée sur la ligne droite, donne peu plus de 35 pour la racine cubique du nombre proposé.

2. Que si le nombre proposé est plus grand que 64000. il faudra aprés avoir retranché les trois dernieres figures, prendre la moitié, tiers ou quart, &c. du reste, & d'icelle partie prendre l'ouverture, & la transferer à l'ouverture de quelque solide qui ait sur ledit Compas un nombre double, triple, &c. & l'ouverture d'iceluy nombre double, triple, &c. donnera la racine requise. Exemple : Qu'il faille extraire la racine cube de 159074, ayant ouvert le Compas de proportion, comme dit est, je coupe d'iceluy nombre les trois dernieres figures 074, & restent 159, desquels je prens le tiers : à cause que ce nombre est trop grand, & est 53, dont je prends l'ouverture, & la transfere à l'ouverture d'un solide, dont le triple soit marqué sur le Compas, & je choisis 10, puis je prends l'ouverture du nombre triple, sçavoir est 30, laquelle je porte à la

ligne droite, & trouve environ 54 $\frac{1}{7}$ pour la racine cubique dudit nombre proposé 159074.

Autrement. Il faut retrancher les quatre dernieres figures, & proceder comme dessus, ayant au prealable ouvert le Compas de Proportion, en sorte que le douziéme solide & demy soit ouvert de 50 parties de la ligne droite. Exemple : Voulant extraire la racine cube de 620103; je prends 50 sur la ligne droite, & les porte sur les solides à l'ouverture de 12 $\frac{1}{2}$; puis ayant retranché les quatre dernieres figures, restent 62, dont je prends l'ouverture, laquelle estant portée sur la ligne droite, donne peu plus de 85 $\frac{1}{4}$ pour la racine cubique dudit nombre proposé. Qu'il faille encore extraire la racine cube de 1239876, ayant ouvert le Compas de Proportion comme dit est, & retranché les quatre dernieres figures, restent encore 123. desquels la moitié est 61 $\frac{1}{2}$: mais à cause que les quatre figures rejettées valent presque un entier, je prends l'ouverture de 63, & la transfere à l'ouverture du trentiéme solide, puis je prends l'ouverture du solide double, sçavoir est 60, laquelle estant portée sur la ligne droite, donne peu moins de 107 $\frac{1}{2}$ pour la racine cubique dudit nombre proposé. Cette proposition est aussi enseignée sur le 84. Probl. de nostre Geometrie pratique : & se doit seulement entendre des nombres qui ne surpassent sept figures.

Prop. 27.

Entre deux lignes droites données, trouver une moyenne proportionnelle.

NOus avons dit sur le 34. Probl. de nostre Geometrie pratique, qu'il faut premierement ouvrir le Compas de Proportion à angle droit, puis transferer les lignes données sur l'une des lignes droites dudit Compas, afin de sçavoir combien chacune d'icelles lignes données contient de parties, telles que celles contenuës en iceluy Compas : puis ayant adjoûté lesdites lignes ou nombres des parties qu'elles contiennent, & pris avec le Compas commun la moitié de la somme, soit posée l'une des pointes dudit Compas commun ainsi ouvert sur l'une des jambes du Compas de Proportion à la difference d'entre ladite moitié & la moindre ligne ou nombre ; & où l'autre pointe ira tomber sur l'autre jambe, sera monstré la grandeur de la moyenne proportionnelle requise. Exemple : Qu'il faille trouver une moyenne proportionnelle entre les deux lignes droites A & B. Ayant ouvert le Compas de Proportion à angle droit, je prends lesdites lignes A & B, & les transporte sur la jambe du Compas de Proportion à la ligne droite, & trouve que A se termine au nombre

A ———————— 40

C ——————————— 60

B ——————————————— 90

40, & B au nombre 90, lesquels deux nombres j'ajoûte ensemble, & font 130, dont la moitié est 65, que je prens sur ladite ligne droite, & pose l'une des pointes sur l'une des jambes du Compas de proportion au nombre 25, difference d'entre lad. moitié 65, & la moindre ligne 40, & l'autre pointe va tomber sur l'autre jambe au nombre 60, & telle est la quantité de la moyenne proportionnelle requise qui donne la ligne C.

Notez que cette operation n'est autre chose que la 15. proposition : car la moitié de la somme des deux lignes données, est l'hypothenuse d'un triangle rectangle, & la difference de lad. moitié à la moindre ligne, un costé de l'angle droit, & la moyenne proportion requise est l'autre costé.

Autrement. Ladite moyenne proportion sera aussi trouvée sur la ligne des plans, posant la plus grande ligne à l'ouverture du plan denoté par les parties trouvées sur la ligne droite, & l'ouverture de celuy des parties de la petite ligne, donnera ladite moyenne proportion requise ; observant que si les nombres des parties trouvées sur la ligne droite, estoient plus grandes que le nombre des plans, qu'il faudroit proceder avec la moitié, tiers ou quart, &c. Ainsi la ligne B ayant esté trouvée sur la ligne droite de 90 parties, je la pose à l'ouverture du quarante-cinquiéme plan, (moitié de 90) puis je prens l'ouverture du vingtiéme plan (moitié des 40, que A a esté trouvée contenir) laquelle donne la mesme ligne C.

Notez qu'on trouvera en la mesme maniere un nombre moyen proportionnel entre deux donnez : Ainsi voulant trouver un nombre moyen proportionnel entre 48 & 192, je prens le quart de chacun d'iceux nombres, à cause qu'ils sont trop grands, & sont 12 & 48 : je prens donc 48 sur la ligne droite, & les porte à l'ouverture du quarante-huitiéme plan ; puis je prens celle du douziéme, laquelle portée sur la ligne droite, donnée 24 pour le moyen proportionnel entre 12 & 48 ; mais le quadruple d'iceluy (sçavoir est 96) sera moyen proportionnel entre les deux nombres donnez 48 & 192.

Prop. 28.

Entre deux lignes droites données, en trouver deux moyennes proportionnelles.

NOus avons dit sur le quarante-huitiéme Problême de nostre Geometrie pratique, qu'il faut premierement transferer les deux lignes données sur la ligne droite du Compas de Proportion, afin de trouver combien chacune d'icelles contient de telles parties : en apres, la plus grande ligne soit portée aux solides à l'ouverture d'un tel nombre que celuy trouvé sur la ligne droite, & l'ouverture du solide denoté par le nombre de la moindre ligne, donnera l'une des lignes requises : & celle-cy estant mise à l'ouverture du solide, où avoit esté posée la premiere ligne donnée, l'ouverture du solide de la derniere donnera l'autre ligne requise :

Exemple : Soient données les deux lignes droites A & B, entre lesquelles il faille trouver deux moyénes proportionnelles. Ayāt transferé lesdites

A ———— 54
C ——— 36
D —— 24
B — 16

lignes données sur la ligne droite du Compas de proportion, & trouvé que A contient 54 & B 16 ; je pose ladite ligne A à l'ouverture du 54 solide, puis je prens l'ouverture du 16, laquelle donne la ligne C; pour la premiére des lignes requises, & icelle C estant mise à l'ouverture du mesme cinquante-quatriéme solide, l'ouverture dudit seiziéme donne la ligne D, pour la derniere des moyennes proportionnelles requises.

Notez qu'on trouvera en la mesme maniere deux nombres moyens proportionnaux entre deux donnez, observant que si lesdits nombres donnez (ou ceux qui auroient esté trouvez transferant les lignes données sur le Compas) estoient trop grands qu'il en faudroit prendre la moitié, tiers ou quart, &c. & achever comme dessus, réduisant les nombres trouvez selon les parties prises. Exemple : Qu'il faille trouver deux moyens prop. entre 24 & 192. A cause que 192 est trop grand, je prens le tiers d'iceux nombres, & sont 8 & 64 : je prens sur la ligne droite le premier nombre 8, & l'ayant porté à l'ouverture du huitiéme solide, je prens l'ouverture du soixante-quatriéme, qui portée sur la ligne droite, donne 16 pour le premier des nombres cherchez ; & iceluy estant porté à l'ouverture du mesme huitiesme solide, l'ouverture du soixante-quatriéme donnera 32 pour l'autre nombre cherché,

au respect de 8 & 64 : & puis qu'iceux ne sont que le tiers des nombres donnez, aussi les trouvez ne seront que le tiers des requis ; tellement que le triple d'iceux, sçavoir est 48 & 96 seront les deux moyens proportionnaux requis à trouver entre 24 & 192.

Prop. 29.

Estant donnée une figure plane, l'augmenter ou diminuer selon une raison donnée.

NOus avons enseigné en la page 237 du premier volume de nos Memoires Mathematiques, à pratiquer cecy, tant sur la ligne droite que sur la ligne des plans, mais nous repeterons seulement icy la maniere qui se pratique sur ladite ligne des plans, & pour ce faire, chaque costé de la figure donnée soit porté à l'ouverture du plan denoté par le premier terme de la raison proposée ; & l'ouverture du plan denoté par l'autre terme, donnera le costé homologue à celuy lequel on aura pris, observant de prendre aussi les diagonales nécessaires pour décrire la figure. Exemple : Qu'il faille diminuer la figure plane AHGB, selon la raison de 9 à 4. Je prens premierement le costé AB, & l'ayant porté à l'ouverture du neuviéme plan, je prens l'ouverture du quatriéme, qui me donne CF pour

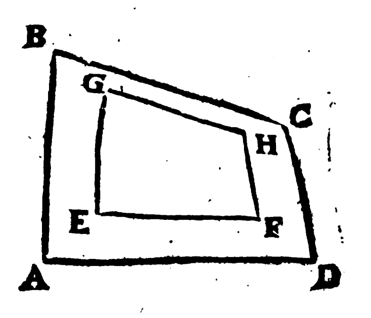
le costé homologue à AB : & ainsi tous les autres costez de la figure donnée estans portez à l'ouverture dudit neuviéme plan ; l'ouverture du quatriéme donnera tous les autres costez de la figure requise ; Mais pour former icelle figure, il est nécessaire de porter aussi la diagonale AG à ladite ouverture du neuviéme plan, & l'ouverture dudit quatriéme plan, donnera la Diagonale homologue CE, par le moyen de laquelle se décrira le triangle CEF, puis CDE : & ainsi on aura la figure CDEF, à laquelle la donnée AHGB aura telle raison que 9 à 4.

Prop. 30.

Estans données deux figures planes semblables, trouver quelle raison elles ont entr'elles.

SOit pris lequel on voudra des costez de l'une desdites figures données, & l'ayant mis à l'ouverture de quelque plan, soit pris à l'autre figure le costé homologue, & regardé à l'ouverture de quel plan il conviendra : & les deux nombres sur lesquels seront lesdits deux costez homologues montreront la raison desdites figures. Mais est à noter que le premier costé ayant esté mis à l'ouverture d'un plan, si le costé homologue de l'autre plan ne peut estre accommodé à l'ouverture d'aucun nombre entier, il faudra poser ledit costé du premier plan à l'ouverture d'un autre nombre, pour voir si on pourra éviter les fractions.

Exemple : Soient les deux figures planes ABCD & EGHF : il faut trouver la raisõ qu'elles ont entr'elles. Ayant posé le costé AD à l'ouverture du vingtiéme plan, je trouve que le costé homologue EF ne peut convenir à l'ouverture d'aucun nombre entier, c'est pourquoy je pose ledit costé AD à l'ouverture d'un autre plan, & puis encore d'un autre, jusques à ce que l'ayant posé à l'ouverture du vingt-troisiéme, le costé EF correspond à l'ouverture du huitiéme plan : je dis donc que les plans proposez ABCD, EGHF sont entr'eux comme 23 à 8.



Notez que si l'aire de l'une desdites figures estoit connu, le contenu de l'autre seroit connu en la mesme maniere que dessus (sinon qu'ils fussent si grands qu'ils ne pûssent estre pris sur le Compas, car nous n'entendons parler en ce livret des choses où la grandeur dud. Compas, ny les nombres qui sont sur iceluy, ne peuvent atteindre qu'avec de trés-grandes & penibles subdivisions,) sçavoir est mettant un costé de la figure dont l'aire sera connu à l'ouverture du nombre d'iceluy, ou de sa moitié, tiers ou quart, &c. puis le nombre, ou bien le double, le triple, ou le quadruple, &c. à l'ouverture duquel correspondra le costé homologue de l'autre figure, montrera l'aire d'icelle. Comme pour exemple, si l'aire ou capacité de la figure ABCD est 256 toises, & qu'on vueille sçavoir le contenu de la figure

semblable E G H F : je prends le costé A D, & le porte à l'ouverture du soixante-quatriéme plan, qui est le quart de 256, puis je prends le costé homologue E F, & trouve qu'il correspond à l'ouverture de 22. & peu plus d'un quart : je dis donc que l'aire ou superficie de ladite figure E G H F est peu plus de 89 toises.

Prop. 31.

Estans données plusieurs figures planes semblables, en construire une autre aussi semblable, & égale à icelles.

AYant ouvert le Compas de Proportion à angle droit, & porté sur la jambe d'iceluy deux costez homologues des deux premieres figures, l'ouverture d'entre iceux costez donnera le côté d'une figure égale à ces deux-là, & si ce costé trouvé est aussi transferé sur la jambe, avec le costé homologue de la troisiéme figure, l'ouverture d'iceux donnera le costé homologue de la figure égale à ces trois-là, & transferant toûjours sur la jambe le costé trouvé avec le costé d'une autre figure, l'ouverture d'iceux donnera toûjours le costé d'une figure égale à toutes celles dont on aura pris le costé. Exemple : Qu'il faille trouver une figure égale & semblable à trois autres figures planes, dont les costez homologues sont A B C. Ayant ouvert le Compas à angle droit, je porte sur la jambe les deux costez A & B, & trouve que A contient

A
B
C
D

40 parties & B 30 : je prends donc l'ouverture d'entre ces deux nombres 40 & 30, & la transferer sur la jambe, comme aussi le costé C, & trouve 50 & 25: l'ouverture d'entre lesquels me donne la ligne D pour le costé homologue de la figure requise, tellement que si on construit sur iceluy costé une figure semblable à l'une des proposées, elle sera égale à toutes icelles.

Autrement. Le mesme costé D sera aussi trouvé sur la ligne des plans ainsi qu'il ensuit. Soit porté le premier costé A à l'ouverture de quel plan on voudra. Comme pour exemple ; à l'ouverture du dix-huitiéme plan : puis ledit Compas demeurant ainsi ouvert, soit pris le costé B, & regardé à l'ouverture de quel nombre il se pourra accommoder, & soit au dixiéme; prenez aussi le costé C, & regarder pareillement à l'ouverture de quel nombre il conviendra, & soit au septiéme. Tous ces trois nombres à l'ouverture desquels on a accommodé lesdits costez donnez A B C, soient adjoûtez ensemble, & feront 35, l'ouverture duquel plan donnera ledit costé D.

Prop. 32.

Estans données deux figures planes semblables & inégales, en trouver une troisiéme aussi semblable, mais égale à la difference des deux proposées.

AYant ouvert à angle droit le Compas de Proportion, & porté sur la jambe d'iceluy

un costé de la moindre figure donnée, soit pris avec le Compas commun le costé homologue de l'autre figure, & posant l'une des pointes dudit Compas sur le nombre où se sera terminé le premier costé, l'autre pointe allant tomber sur l'autre jambe, monstrera le costé homologue de la figure requise. Exemple: Qu'il faille trouver une figure égale à la difference de deux figures semblables, dont les costez homologues sont A & B. Aprés avoir ouvert le

A———————

B——————————

C————————

Compas de Proportion à angle droit, je porte le côté A sur la jambe, & trouvant qu'il se termine au nombre 36 de la ligne droite, je prends l'autre costé B, & porte l'une des pointes du simple Compas sur l'une des jambes audit nombre 36, quoy faisant l'autre pointe va tomber sur l'autre jambe au nombre 48, qui est le costé C, sur lequel si on décrit une figure semblable à celle dont A & B sont costez homologues, elle sera égale à leur difference, c'est à dire que les figures semblables décrites sur A & C sont égales ensemble à celle décrite sur le costé B.

Autrement. Le mesme costé C sera aussi trouvé sur la ligne des plans, si ayant posé le plus grand costé B à l'ouverture de quelconque plan. Comme pour exemple, à l'ouverture du cinquantiéme; le nombre auquel conviendra l'autre costé A, sçavoir est 18, étant osté du premier nombre 50; l'ouverture du nombre restant 32, donnera ledit costé C.

Prop. 33.

Estant donné un cercle, trouver une ligne droite égale à la circonference d'iceluy.

EN cette prop. & aussi en la suivante, soit entendu selon la vulgaire tradition d'Archimedes, lequel a demonstré que le diametre du cercle, est à sa circonference presque comme 7 à 22; suivant laquelle raison, si on pose le diametre du cercle proposé, à l'ouverture de 7 (ou d'autre nombre multiple d'iceluy) l'ouverture de 22 (ou d'un autre nombre autant multiple d'iceluy, comme celuy à l'ouverture duquel on aura posé le diametre, le sera de 7) donnera une ligne droite égale à la circonference du cercle proposé; c'est à dire que si on pose le diametre à l'ouverture de 63, l'ouverture de 198, donnera la ligne requise, ou bien si on pose ledit diametre à l'ouvertue de 70, l'ouverture de 110, donnera la moitié d'icelle ligne; mais le quart seulement, si on pose le semidiametre à ladite ouverture de 70.

Prop. 34.

Estant donné un cercle, trouver le costé d'un quartier égal à iceluy.

AYant trouvé par la precedente proposition une ligne droite égale à la moitié de la circonference du cercle proposé, soit trouvée par la 27. prop. la moyenne proportionnelle entre icelle ligne trouvée & le semidiametre: le Quarré de laquelle moyenne prop. sera égal au cercle proposé.

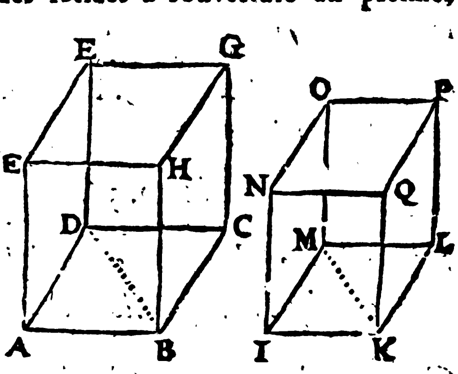
Autrement. Ledit costé du Quarré est aussi la base d'un Triangle isoscelle, dont les costez sont le semidiametre du cercle proposé, & l'angle qu'ils comprennent d'environ 124 degrez 48'. Parquoy ayant ouvert le Compas de Proportion d'un angle de 124 degrez 48', & porté le semidiametre du cercle sur la jambe ; l'ouverture du poinct où il se terminera, donnera ledit costé du Quarré égal au cercle proposé.

Autrement. On aura encore ledit costé, si ayant mis ledit semidiametre du cercle à l'ouverture de 55 degrez 12', on prend l'ouverture de 110 deg. 24'.

Prop. 35.

Estant donné un corps, l'augmenter ou diminuer selon une raison donnée.

Il faut porter chaque costé du corps proposé sur la ligne des solides à l'ouverture du premier nombre de la raison donnée ; puis prendre l'ouverture de l'autre nõbre d'icelle raison, qui donnera le côté homologue au costé pris : & afin de décrire & former la fi-



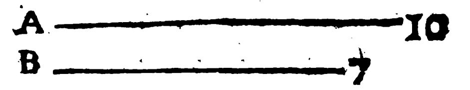
gure semblable à la donnée, on prendra aussi les diagonales à ce nécessaire. Exemple : Soit donné le parallelipipede ABCDEFGH, & il en faut faire un autre semblable auquel iceluy soit comme 5 à 3. Je pose premierement la ligne AB à l'ouverture du cinquiéme solide, & prenant l'ouverture du troisiéme il me donne la ligne IK homologue à AB: mais posant chacune des autres lignes de la base ABCD, à ladite ouverture du 5. solide ; l'ouverture du troisiéme donne les lignes KL, LM & MI, homologues à BC, CD & DA : & afin de construire la base IKLM semblable à la base ABCD, il est besoin de poser encore l'une des diagonales BD à ladite ouverture du cinquiéme solide : & l'ouverture du troisiéme donnera la diagonale KM, avec laquelle seront décrits & formez les deux Triangles IMK, KML semblables aux deux ADB, BDC. Portant semblablement tous les autres costez & diagonales du parallelipipede donné à la mesme ouverture du cinquiéme solide, l'ouverture du troisiéme donnera les costez & diagonales homologues du parallelipipede IKLMNOPQ, lequel sera semblable au donné, & les $\frac{3}{5}$ parties d'iceluy, ainsi qu'il estoit requis. Cecy est enseigné sur le 129. Probl. de nostre Geometrie pratique.

Prop. 36.

Estans donnez deux corps semblables, trouver quelle raison ils ont entr'eux.

Soit pris lequel on voudra des costez de l'un desdits corps proposez, & l'ayant mis à l'ouverture

verture de quelque solide, soit pris à l'autre corps le costé homologue, & regardé s'il peut convenir à l'ouverture de quelque solide : & s'il convient à quelqu'un, le nombre d'iceluy solide auquel il conviendra, & celuy à l'ouverture duquel aura esté posé le premier costé, montreront la raison que les corps proposez ont entr'eux : Que si le premier costé ayant esté mis à l'ouverture d'un solide, le costé du second corps, ne peut estre accommodé à l'ouverture d'aucun nombre, il faudra derechef poser le costé du premier corps à l'ouverture d'un autre solide. Exemple : Qu'il faille trouver la raison qu'ont entr'eux deux corps, dont



A & B sont costez homologues. Je prens donc le costé A, & le pose à l'ouverture du dixiéme solide ; puis je prens aussi le costé B, & regarde s'il peut convenir à l'ouverture de quelque solide, & trouve qu'il s'accorde à l'ouverture du septiéme solide ; je dis donc que les corps dont A & B sont costez homologues, sont entr'eux comme 10 à 7.

Notez qu'estant proposé deux ou plusieurs corps semblables, le contenu & solidité de l'un desquels soit connuë, on connoîtra le contenu des autres en la mesme maniere que dessus, sçavoir est mettant un costé du solide, dont le contenu est connu à l'ouverture du nombre d'iceluy, (ou bien de la moitié, tiers ou quart, &c.) puis le nombre (ou bien le double, triple ou quadruple, &c.) à l'ouverture duquel correspondra le costé homo-

logue d'un autre solide, montrera le contenu d'iceluy. Ainsi le contenu du solide dont A est costé estant de 100 *toises, pour sçavoir la solidité du corps semblable, dont* B *est costé homologue, je pose le costé A à l'ouverture du cinquantiéme solide, qui est moitié de* 100, *puis je transfere le costé* B *sur le Compas, & trouve qu'il correspond à l'ouverture du trente-cinquiéme solide: je dis donc que le solide dont* B *est costé homologue à A contient* 70 *toises.*

Prop. 37.

Estans donnez plusieurs corps semblables, en construire un autre aussi semblable & égal aux donnez.

AYant posé quelconque costé de l'un desdits corps proposez à l'ouverture de quelconque solide, soit regardé à l'ouverture de quel solide conviendra chaque costé homologue des autres corps; puis soient adjoûtez ensemble les nombres à l'ouverture desquels auront esté accommodez les côtez homologues de tous les corps proposez, & ayant pris l'ouverture du nombre provenu de ladite addition, on aura le costé homologue du corps égal aux donnez, sur lequel il faudra construire ledit corps semblable aux proposez. Exemple: Qu'il faille construire un corps semblable & égal à trois autres semblables, dont A, B, C, sont côtez homologues. Ayant posé le costé A à l'ouverture du dixiéme solide, le costé B tombe à l'ouverture du 5. & le costé C à l'ou-

verture du 3. & partant les corps proposez sont entr'eux comme 10, 5, & 3. & ces nõbres estans adjoûtés ensemble, sõt 18, dont je prends l'ouverture, laquelle donne la ligne D, pour costé homologue du corps requis ; tellement que si on construit sur icelle ligne D un corps semblable au proposez, il leur sera égal. Cecy est aussi enseigné en nostre Geometrie pratique page 320.

A 10
B 5
C 3
D 18

Prop. 38.

Estans donnez deux corps semblables & inégaux, en trouver un troisiéme aussi semblable, & égal à la difference des donnez.

AYant posé quelconque costé de l'un des corps proposez à l'ouverture de quelque solide que ce soit, soit regardé à l'ouverture duquel le costé homologue de l'autre corps convienda ; & ayant osté le moindre nombre du plus grand, soit pris l'ouverture du nombre restant, qui donnera le costé homologue du corps requis. Exemple : Qu'il faille trouver un corps égal à la difference de deux

A 10
B 6
C 7

corps, dons les costez homologues sont A & B. Ayant posé le costé A à l'ouverture du dixiéme solide, je trouve que le costé B correspond à l'ouverture du sixiéme: J'oste donc 6 de 10, & reste 4, dont je prends l'ouverture, qui donne le costé C, sur lequel ayant construit un corps semblable aux proposez, il sera égal à la difference d'iceux.

Prop. 39.

Estant donné un parallelipipede, trouver le costé d'un cube égal à iceluy.

IL faut trouver un moyen proportionnel entre les deux costez de la base du parallelipipede; puis soit trouvé le premier de deux moyens proportionnaux entre le trouvé & la hauteur du parallelipipede proposé, lequel sera le costé du cube requis. Exemple: Soit un parallelipipede rectangle, dont les costez de la base sont 24, 54, & la hauteur 63: Il faut trouver le dosté d'un cube égal à iceluy parallelipipede. Je prends donc 54, sur la ligne droite du Compas de Proportion & les porte à l'ouverture du cinquante-quatriéme plan, puis je prends l'ouverture du vingt-quatriéme, qui portée sur la ligne droite, donne 36 pour le moyen prop. lequel je porte à l'ouverture du trente-sixiéme solide; puis je prends l'ouverture du soixante-troisiéme (qui est la hauteur du parallelipipede) qui portée sur la ligne droite, donne peu plus de 45 $\frac{3}{8}$ pour le costé du cube égal au parallelipipede proposé.

Prop. 40.

Estant donné le diametre d'une Sphere, trouver les costez de cinq corps reguliers inscriptibles en icelle Sphere.

AYant posé le diametre de la Sphere à l'ouverture du soixantiéme plan ; l'ouverture du quarantiéme donnera le costé de la pyramide ou tetraedre, du trentiéme, le costé de l'octaedre, du vingtiéme, le costé du cube ; & iceluy costé estant porté à l'ouverture de la corde de 60 degrez, l'ouverture de la corde de 36, donnera le costé du dodecaedre ; & iceluy costé estant posé à l'ouverture de la corde de 72 degrez, l'ouverture de 120, donnera le costé de l'icosaedre. Exemple : La ligne droite A soit le diametre d'une Sphere : & il faut trouver les costez des cinq corps reguliers inscriptibles en icelle. Ayant posé le diametre A à l'ouverture du soixantiéme plan, je prends l'ouverture du quarantiéme, qui donne la ligne B, pour le costé du tetraedre : mais l'ouverture du trentiéme, donne C, pour le costé de l'octaedre : & l'ouverture du vingtiéme donne D, pour le costé du cube : lequel je porte à l'ouverture de 60 degrez, & prends l'ouverture de

A ————
B ————
C ————
D ————
E ————
F ————

36 ; qui donne E, pour le costé du dodecaedre : & finalement je pose iceluy costé à l'ouverture de 72 degrez : puis je prends l'ouverture de 120, laquelle donne F, pour le costé de l'icosaedre inscriptible en la Sphere, dont A est le diametre.

COROLLAIRE.

Il est manifeste qu'estant donné le costé de l'un des cinq corps susdits, on trouvera aisément, tant le diametre de sa Sphere, en laquelle il pourra estre inscript, que les costez des autres quatre corps.

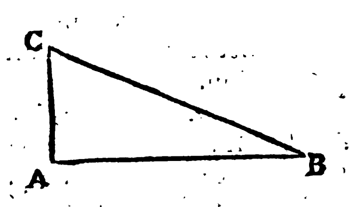
Prop. 41.

Comme il faut mesurer les lignes droites, estenduës sur une superficie plane parallele à l'Horison.

TOut ce que nous avons maintenant à dire est enseigné au second livre de nostre Geometrie pratique, mais si sommairement, que j'estime que le lecteur ne trouvera mauvais, que je repete icy & explique plus au long ce que j'ay dit en ce lieu là : & pour y parvenir est à noter que des lignes droites, les unes sont accessibles du tout, comme

ſont celles leſquelles on peut meſurer tout au long mechaniquement, & ſans aucun empeſchement. Les autres ſont ſeulement acceſſibles en partie, comme quand nous touchons l'une des extrémitez d'icelles, & ne nous eſt permis de paſſer à l'autre : & les autres ſont inacceſſibles du tout, comme quand elles ſont éloignées de nous, en ſorte qu'il ne nous eſt poſſible, ou permis de les toucher ou approcher. Or la meſure de ces dernieres, dépend de la meſure des acceſſibles en partie, & la meſure des acceſſibles en partie dépend de la meſure des acceſſibles du tout.

Premierement donc, ſi quelque ligne droite, comme A B, étenduë ſur quelque plan parallel à l'Horiſon, eſt propoſée à meſurer, & de laquelle l'un des extrêmes ſeulement ſoit acceſſible, comme A, ſoit diſpoſé

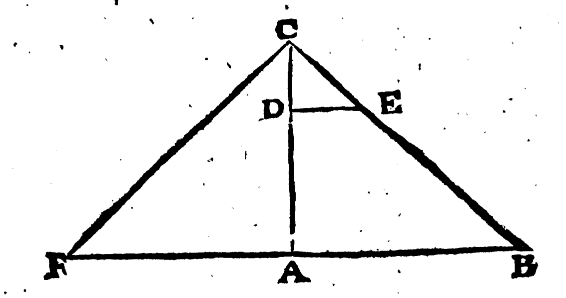


à iceluy extrême le Compas de proportion ſur ſon pied A C : tellement que la jambe fixe d'iceluy ſoit perpendiculaire à la plaine horiſontale : puis ſoit ouvert l'autre jambe juſques à ce que le rayon viſuel paſſant par les trous des pinulles rencontre l'extremité B, & alors l'ouverture d'iceluy Compas nous donnera l'angle aigu C du triangle rectangle A C B, duquel le coſté A C nous eſt connu : (car iceluy eſt le pied ou bâton ſur lequel nous poſons le Compas

qui doit estre de certaine mesure, comme pour exemple, nous posons iceluy baston de 5 pieds) & partant par la 12. prop. nous trouverons tant le costé A B, qui est la distance requise, que l'hypotenuse ou ligne panchante C B.

Mais est à noter que C A, qui est prise icy pour la hauteur d'un baston de 5 pieds, pourroit aussi estre prise pour la hauteur de quelque tour, ou autre édifice, du sommet duquel on voudroit mesurer la distance qu'il y a du pied d'iceluy jusques à certain lieu qu'on voit, & lors on auroit toûjours ledit angle C connu, comme dit est, & le costé C A; (qui est la hauteur de la tour ou édifice, qui seroit connuë avec une cordelette ou fisselle à plomb) tellement que le triangle A C B auroit comme devant les angles connus avec un costé: & partant le costé ou distance requise A B seroit trouvée par ladite 12. proposition.

Autrement. On pourroit encore mesurer ladite distance A B en cette maniere: Ayant ouvert le Compas de proportion de quelque angle, (neanmoins le droit ou plus approchant d'iceluy est le plus certain) posez-le sur son pied en A, tellement que l'une des jambes aille directement vers B: puis soit envoyé un homme avec un bâton ou piquet, selon le rayon visuel de l'autre jambe vers C, où il plantera ledit piquet: la distance duquel point C depuis A, ledit homme doit mesurer, & supposons qu'elle soit de 50 verges. Ce fait, ledit Compas demeurant ainsi ouvert, il le faut transporter en quelconque lieu de la ligne visuelle A C, comme en D, mesurant la distance depuis A jusques audit lieu D, que nous supposons



estre 33 verges: & partant resteront 17 verges pour la distance de D à C : auquel lieu D, disposez le Compas en sorte que l'une des jambes soit selon la ligne A C : puis faites qu'un homme aille directement de C vers B, jusques à ce qu'il vienne à estre vû par l'autre jambe du Compas, comme en E : Ce fait, mesurez la distance D E, & supposé qu'elle soit de 15 verges : nous aurons donc les trois distances ou costez D C, D E & A C connus, sçavoir est de 17, 15 & 50 : partant le quatriéme costé ou distance A B sera trouvée d'environ 44 verges $\frac{1}{8}$ par la 4. proposition.

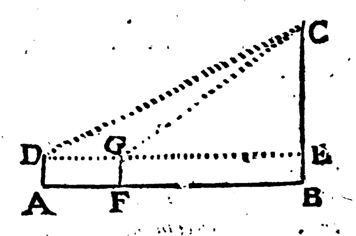
Autrement. La mesme distance A B sera aussi connuë en cette sorte. Ayant ouvert le Compas à angle droit, posez-le à l'extremité A, en sorte que par les pinulles de l'une des jambes vous voyez au long de A B, & par celle de l'autre jambe, à l'infiny vers C : auquel lieu estant transporté le Compas, disposez-le en sorte que par l'une des jambes vous voyez A, & par l'autre B; puis le Compas demeurant ainsi ouvert, disposez-le tellement que par l'une des jambes vous voyez derechef A, &

faites reculer directement un homme selon BA, jusques à ce qu'il se rencontre à la ligne visuelle de l'autre jambe, comme en F; & lors la distance AF sera égale à la proposée AB : tellement que mesurant ladite AF, on connoîtra ladite AB.

Autrement. Soit encore proposé à mesurer ladite distance AB, ayant à son extrémité B, quelque chose élevée BC. Premierement à l'extrémité A, disposez le Compas sur son pied : tellemét qu'il soit équidistant à la plaine, & que nous voyons par les pinulles de la jambe fixe quelque point en la hauteur BC, lequel poinct soit E : puis soit ouverte la jambe mobile jusques à ce qu'on voye quelque lieu où l'on puisse faire une seconde station, comme FG, & alors soit vû de combien ledit Compas est ouvert : & posons que ce soit de cinquante degrez, nous les retiendrons par mémoire : puis laissant quelque chose en A, nous nous transporterons au lieu de la seconde station F, mesurant y allant la distance AF, c'est à dire DG, que nous posons estre 300 verges : & là nous poserons derechef ledit Compas de proportion sur son pied, qui sera FG : en sorte qu'il soit équidistant à la plaine, & que le rayon visuel passant par les pinulles de la jambe fixe rencontre la hauteur AD laissée à la premiere station : puis cette jambe demeu-

rant fixe, soit ouverte l'autre jambe jusques à ce que le rayon visuel passant par les pinulles d'icelle, rencontre la hauteur B C en E, remarqué par la premiere station : & alors soit veu de combien de degrez sera ouvert ledit Compas que nous posons estre de 95 degrez. Maintenant nous sont connus deux angles, & un costé du triangle D G E, sçavoir est l'angle E D G de 50 degrez, & l'angle D G E de 95 degrez : mais le costé D G de 300 verges, & partant par la 12. proportion nous trouverons peu plus de 521 verges pour le costé D E ou A B.

Autrement. Soit derechef proposée à mesurer ladite distance A B, ayant à son extrémité B la hauteur B C, élevée perpendic. sur la plaine. Soit posé ledit Compas de Prop. sur son pied en A : tellement que la jambe fixe soit parallele à la plaine, puis nous hausserons l'autre jambe jusques à ce que le rayon visuel passant par les trous des pinulles d'icelle jambe rencontre le sommet C ; & alors nous regarderons de combien de degrez sera ouvert ledit Compas : & supposons que ce soit d'environ 24 degrez. Ce fait, nous nous reculerons ou advancerons directement en F, que nous posons estre distant de A par 120 verges : & là ayant posé comme devant nostredit Compas, nous observerons qu'elle sera l'ouverture d'iceluy, voyant par les pinulles de la jambe mobile le sommet C : & supposons

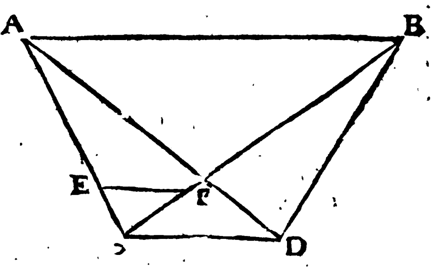


qu'icelle ouverture soit de 30 degrez, nous aurons donc l'angle D G C de 150 degrez, & partant deux angles & un costé du triangle D C G nous seront connus : Donc par la douziéme proportion nous trouverons pour le costé G C presque 467 verges. Maintenant donc au triangle rectangle G C E, nous sont connus l'angle aigu E G C, & le costé G C : parquoy par ladite douziéme proportion on trouvera environ 404 $\frac{2}{5}$ verges pour le costé G E, ou F B son égal; auquel estant adjoûté A F, (dautant que nous nous sommes advancez à la deuxiéme station : car alors qu'on recule il ne faut rien adjoûter) nous aurons pour toute la distance A B 524 $\frac{2}{5}$ verges comme devant.

Notez que si nous ne pouvions voir l'extremité de la chose proposée à mesurer, à cause de quelque obstacle qui fust entre nous & ladite extremité, ains seulement le sommet de quelque chose élevée perpendiculairement à ladite extrémité, nous sçaurions aussi icelle distance en la mesme maniere que dessus.

2. Jusques icy la distance proposée à mesurer estoit accessible en l'une de ses extrémitez, mais si ladite distance estoit du tout inaccessible, pour la mesurer il faudroit trouver la distance jusques à l'une & l'autre extrémité, par l'une ou l'autre maniere enseignée cy-dessus, puis observer quel angle se fait regardant icelle extrémité : quoy fait, seront connus deux costez d'un triangle avec l'angle qu'ils comprennent ; & partant par la quatoi-

ziéme proportion le troisiéme costé, qui est la longueur proposée à mesurer sera trouvée. Ainsi estant proposé à mesurer la distance inaccessible A B, je pose le Compas sur son pied en C,



& le dispose en sorte que je voye par les pinulles de la jambe fixe quelque lieu d'où je puisse voir les extrémitez A & B, & par l'autre jambe l'extremité A, afin d'avoir l'angle A C D, que nous supposons estre de 120 degrez; puis nous fermerons la jambe mobile jusques à ce que l'extremité B soit veuë par les pinulles d'icelle, afin d'avoir l'angle B C D, que nous supposons estre de 40 degrez; & partant A C B est de 80. Ces angles-là estans ainsi observez, & mis en memoire, nous irons au lieu de la seconde station D, mesurant en y allant la distance C D, que nous posons estre de 50 verges; auquel lieu D nous poserons le Compas sur son pied, & observerons comme en C, les angles C D B & A D B, que nous supposons estre de 110 & 42 degrez: donc le triangle A C D, a les deux angles D C A & A D C connus, avec le costé C D; & partant par la douziéme proportion le costé A C sera trouvé d'environ 108 $\frac{1}{4}$. Pareillement le triangle C B D a les deux angles C D B & B C D connus avec le costé C D; parquoy on trouvera par la mesme proportion que le costé

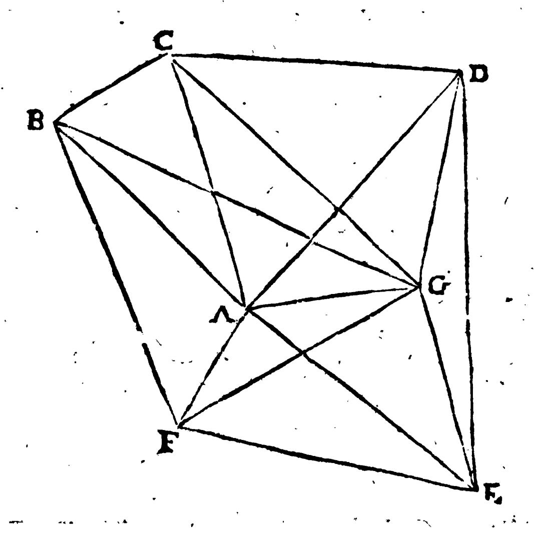
CB, qui fait angle avec AC, est peu moins de 94. Maintenant le triangle ABC a les deux costez AC, BC, connus, avec l'angle ACB, qu'ils comprennent ; & partant par la 14. prop. l'autre costé AB, qui est la distance proposée à mesurer, sera trouvé d'environ 130 $\frac{1}{2}$.

Notez qu'ayant mesuré la distance de C jusques à A & B, si on prend sur CA autant de pieds (ou autre petite mesure) qu'on aura trouvé de verges depuis C jusques à A & sur CB, autant qu'on en aura trouvé jusques à B, il y aura autant de pieds depuis un terme jusques à l'autre, que de verges depuis A jusques à B. Pour exemple : Ayant trouvé que CA est presque 94 verges, & CB 108 $\frac{1}{4}$, si on prend sur CA, la distance CE de 94 pieds, demy pieds, ou quarts de pieds, & sur CB, l'espace CF de 108 $\frac{1}{4}$ pieds, demy pieds, ou quarts de pieds, selon la mesure dont on se sera aydé en CE ; mesurant actuellement la distance EF avec la mesme mesure, on en trouvera 130 $\frac{1}{2}$: & autant de verges contiendra la distance AB proposée à mesurer.

3. Nous adjoûterons encor icy, que si on veut mesurer les distances de plusieurs lieux veus à l'entour de soy, comme si de A où nous sommes, on vouloit trouver les distances jusques aux cinq lieux B, C, D, E, F, & aussi les distances de l'un à l'autre, le plus prompt moyen est tel.

Soit premierement advisé quelque lieu, comme G, commode pour faire une seconde station ; puis soit disposé le Compas de proportion sur son pied, tellement que la jambe fixe soit directement vers

ladite seconde station G : ce fait, soient regardez par les pinulles de la jambe mobile tous les lieux que nous pourrons voir, sçavoir est B, C, D, E, F, observant quel angle se fera à chaque



veuë, lesquels angles nous mettrons par memoire ainsi qu'il appert cy-dessous. Ce fait, nous irons au lieu de la seconde station, mesurant la distance d'icelle, & là nous disposerons ledit Compas de proportion, en sorte que la jambe fixe regarde directement la premiere station : puis nous regarderons derechef par les pinulles de la jambe mobile tous lesdits lieux, observant les angles, lesquels nous mettrons aussi par mémoire, comme il ensuit.

Premiere station.	*Seconde station.*
G A B 130 degrez.	A G B 29 degrez.
G A C 100.	A G C 45.
G A D 40.	A G D 102 $\frac{1}{2}$.
G A F 122.	A G F 25.
G A E 45 $\frac{1}{2}$.	A G E 95.

Distance des stations A G 60 verges.

Maintenant nous avons cinq triangles, de chacun desquels deux angles & un costé nous sont connus, & partant l'autre angle, & les autres costez nous seront aussi connus par la 12. prop. lesquels angles & costez nous trouverons estre environ tels qu'ils ensuivent.

Angles.	*Costez.*
A B G 21 deg.	A B 81 $\frac{1}{6}$ verges. B G 128 $\frac{1}{4}$.
A C G 35.	A C 74. C G 103.
A D G 37 $\frac{1}{2}$	A D 96 $\frac{1}{4}$. G D 63 $\frac{1}{3}$.
G F A 35.	A F 40 $\frac{9}{10}$. G F 88 $\frac{3}{4}$.
A E G 39 $\frac{1}{2}$.	A E 94. G E 67 $\frac{2}{7}$.

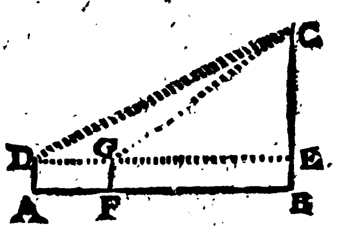
Nous avons donc trouvé les distances de A jusques aux cinq lieux B, C, D, E, F, & partant ne reste plus qu'à trouver les distances d'entre chacun

chacun desdits lieux, lesquelles nous trouverons par la 14. proportion. Car nous avons main enant de tous les triangles, dont lesdites distances sont les bazes, deux costez connus avec l'angle qu'ils comprennent.

Prop. 42.

Comme il faut mesurer les hauteurs perpendiculairement élevées sur l'horizon.

SOit proposée à mesurer la hauteur B C, perpendiculairement élevée sur la plane. Soit posé en A, où nous sommes, le Compas de prop. sur son pied, tellement que la jambe fixe soit parallele à la plaine : puis soit haussée la jambe mobile, jusques à ce que nous voyons par les pinulles d'icelle le sommet C, & alors soit vû de combien sera ouvert ledit Compas de prop. que nous



supposons estre environ 24. d. Ce fait, soit mesurée actuellement la longueur de A jusques à B, (si faire se peut) & supposons icelle distance estre de 524 $\frac{2}{5}$ verges : maintenant nous avons un costé & un angle aigu du triangle rectangle D C E; (car A B & D E sont égaux,) & partant par la 12. proportion sera trouvé le costé E C d'environ 233 verges & $\frac{1}{2}$, auquel estant adjoûtée la hauteur du pied du Com-

rons 233 verges 11 pieds pour toute la hauteur BC proposée à mesurer.

2. Que si pour quelque empeschement d'eau, maisons, ennemis, ou semblables choses, on ne peut mesurer actuellement la distance de A jusques en B, nous nous reculerons ou advancerons directement, comme jusques en F, mesurant actuellement la distance de A jusques audit lieu F; & là nous ferons une seconde station: & trouvant que l'angle d'icelle station, sçavoir est l'angle EGC, est de 30 degrez, l'angle DGC, qui est son complément à deux droits, sera de 150, & partant nous avons les deux angles GDC & DGC du triangle DCG, & le costé DG connus; c'est pourquoy par la 12. prop. le costé GC sera trouvé d'environ 467 verges. Nous avons donc maintenant au triangle rectangle GCE, le costé GC, & l'angle aigu EGC connus: & partant par la mesme prop. nous trouverons le costé GE d'environ 233 ½ verges comme dessus: auquel adjoustant la hauteur du pied du Compas, nous aurons toute la hauteur BC proposée à mesurer.

3. Que si la hauteur d'une tour, ou autre édifice construit au sommet de quelque montagne estoit requise, il faudroit mesurer tant la hauteur de la montagne, que celle de la tour & montagne ensemble; puis soustraire la moindre hauteur de la plus grande, & resteroit la hauteur de la tour, & ainsi on sçaura de combien une chose est plus haute qu'une autre.

Notez que tout ce qui est icy dit sommairement, est expliqué bien au long en l'Usage de nostre Mecometre.

& que comme nous avons dit là, il faut bien prendre garde que les deux poincts d'observations D & G soient en un mesme plan parallel à l'horison, car autrement il y auroit erreur en l'operation.

Prop. 43.

Comme il faut mesurer les lignes droites abbaissées perpendiculairement au dessous de l'horizon.

SOit proposée à mesurer la longueur A B, abbaissée perpendiculairement au dessous de l'horison. Soit trouvée par la 41. prop. la longueur C A, & posons qu'elle soit de 40 pieds: en aprés, soit observé de combien est l'angle A C B, & posons qu'il soit de 40 degrez. Maintenant nous avons un costé & un angle aigu du triangle rectangle B C A connus: & partant par la 12. prop. nous trouverons que la profondeur A B, proposée à mesurer est environ 33 $\frac{6}{11}$ pieds.

Prop. 44.

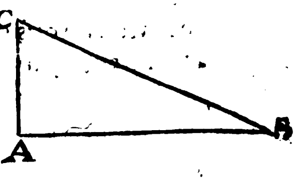
Comme il faut mesurer les lignes droites perpendiculairement élevées, & déprimées conjointement.

SOit proposé à mesurer la hauteur B D, (*en la precedente figure*) le sommet de laquelle est au dessus du plan où est C, mais le pied d'icelle est au dessous dudit plan C, où nous sommes. Soit premierement mesuré par la 42. prop. ce qui est au dessus de l'horison, sçavoir est A D, que nous posons estre de 20 pieds : puis par la precedente prop. soit mesurée A B, qui est déprimée au dessous de l'horison, que nous posons estre 33 $\frac{6}{11}$ pieds : & finalement soient adjoûtées ensemble icelles A D, A B, & nous aurons 53 $\frac{6}{11}$ pieds pour toute la hauteur BD proposée à mesurer.

Prop. 45.

Mesurer les lignes droites penchantes au long de quelque montagne, ou autrement.

SOit proposée à mesurer la ligne droite penchante B C, c'est à dire qui n'est horisontale ny perpen. à l'horison. Soit imaginé le point C, le sommet de quelque hauteur perpend. élevée sur la plaine, où est l'extréme B : & par les precedentes prop. soient trouvées les longueurs



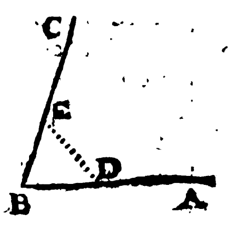
AB & hauteur AC, que nous supposons estre de 80 & 60 pieds : & soient adjoûtez ensemble les deux quarrez de ces deux nombres, qui feront 10000, dont la racine quarrée, sçavoir est 100, donnera la quantité de BC proposée à mesurer.

Autrement. La mesure desdites lignes penchantes, sera aussi trouvée sans mesurer la hauteur perpendiculaire, ains faisant deux stations, comme si on vouloit mesurer une distance horisontale. Ce qui est expliqué bien au long en nostre usage du Mecometre, qui est un instrument avec lequel toutes sortes de longueurs & distances se mesurent beaucoup plus facilement & promptement, que non pas avec le Compas de Proportion, c'est pourquoy nous n'avons icy traité que sommairement ce qui concerne la Mecometrie.

Prop. 46.

Comme il faut mesurer un angle constitué sur la terre.

NOus avons enseigné à la 9. prop. le moyen de mesurer les angles rectilignes donnez sur le papier ou carton : mais icy nous enseignerons à mesurer ceux donnez sur la terre : & pour ce, soit premierement proposé à mesurer l'angle ABC, que l'on presuppose estre le coing de quelque piece de terre accessible. Posez le Compas de Proportion sur son pied en B, & ayant disposé la jambe fixe d'iceluy selon l'une des lignes

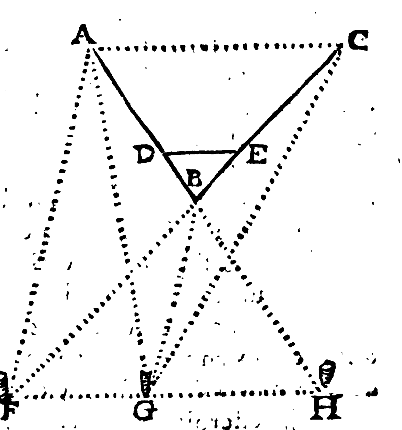


dudit angle. Comme par exemple; selon la ligne A B, ouvrez l'autre jambe jusques à ce qu'elle vienne à estre & à s'accorder sur l'autre ligne B C, & alors l'ouverture dudit Compas donnera la valeur dudit angle proposé A B C.

2. Mais si les lignes B A & B C estoient quelques murailles de jardin, ou d'autre place, on obtiendroit ledit angle bien plus facilement avec la boussolle, suivant ce qui est enseigné au dernier livre de l'usage de nostre Mecometre, où est particulierement traitté ce qui concerne l'usage de la boussolle: & toutesfois si lesdites murailles estoient bien entieres à ladite encoigneure, tellement qu'on y pust commodément appliquer le Compas, soit par le dedans, ou par le dehors, l'angle seroit fort promptement & facilement mesuré avec iceluy Compas: car il n'y auroit qu'à l'ouvrir, en sorte que les jambes d'iceluy fussent joignant ou paralleles ausdites murailles B A & B C; & alors l'ouverture dudit Compas donneroit la valeur dudit angle, rabattant toutesfois d'icelle ouverture ce que les lignes des cordes sont de plus ouvertes que les costez, ou jambes dudit Compas.

3. Que s'il faloit mesurer ledit angle ou encoigneure A B C par le dedans, iceluy estant neantmoins inaccessible en B à cause de quelque obstacle ou empeschement, comme de la traverse D E; il faudroit poser le Compas en A, & ouvrir iceluy, de sorte que l'une des jambes estant selon A D, le rayon visuel de l'autre jambe aille rencontrer l'extremité C, ou autre point de la ligne C B, afin d'avoir l'angle D A C: puis aprés aller en C, & y

obſerver pareillement l'angle E C A: Quoy faiт, la ſomme deſdits deux angles obſervez DAC, E C A eſtant oſtée de 180 deg. reſteroit l'angle requis A B C. Or iceluy angle ſe trouveroit beaucoup plus facilemét avec la Bouſſole procedant ainſi que nous avons enſeigné à la 4. prop. du dernier livre de noſtre uſage du Mecometre.



4. Mais s'il falloit meſurer ledit angle inacceſſible ABC; étant au dehors d'iceluy en une libre campagne; poſez le Compas en quelque lieu, comme F, qui ſe rencontre directement avec BC, tellement que le rayon viſuel paſſant par les pinulles de la jambe fixe, ſe rencontre directement avec lad. ligne B C: puis ayant ouvert l'autre jambe à diſcretion, comme de 40 ou 50 degrez, faites mettre un picquet à plomb en quelque lieu du rayon paſſant par les pinulles d'icelle, comme en G. Ce fait, laiſſez un picquet en F, & vous en allez ſelon ledit rayon F G H, juſques à ce que vous vous rencontriez directement avec B A, & ſoit en H, où vous obſerverez l'angle G H B, lequel eſtant adjoûté avec le precedent G F B; oſtez leur ſomme de 180 deg. & reſtera l'angle requis A B C.

5. Que ſi le lieu ne permettoit de prendre toutes

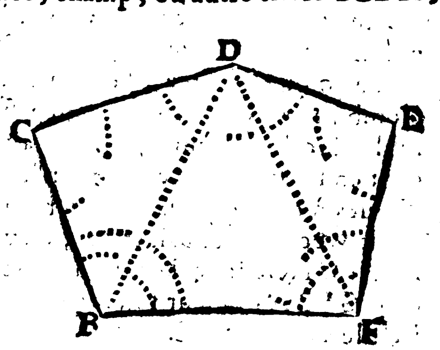
les deux stations F & H directement avec les lignes B C & B A, mais seulement l'une d'icelles, comme F : il faudroit mesurer les distances F B & F A, puis par le moyen d'icelles, & de l'angle A F B qu'elles comprennent, trouver l'angle A B F, qui osté de 180 degrez, resteroit l'angle requis A B C.

6. Finalement si on ne pouvoit faire de station sur le prolongement de l'une ny de l'autre desd. lignes AB, C B, il faudroit de quelque lieu, comme G, mesurer les trois distances G A, G B & G C ; quoy faisant on auroit deux triangles G A B, & G C B, qui auroient chacun deux costez connus avec l'angle qu'ils comprennent ; & partant on trouveroit les deux angles G B A, G B C, qui estans ostez de 360 degrez, resteroit l'angle requis A B C.

Prop. 47.

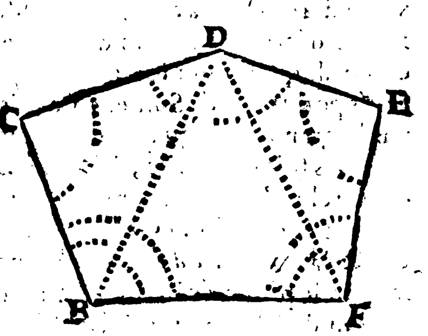
Comme il faut prendre, & lever le plan de quelque place, ou autre lieu, pour en faire la carte & description.

Soit une place, champ, ou autre chose BCDEF, dont il faut prendre & rapporter le plan sur le papier. Premierement si le lieu permet que on puisse mesurer actuellement, tant chaque costé d'icelle figure, que



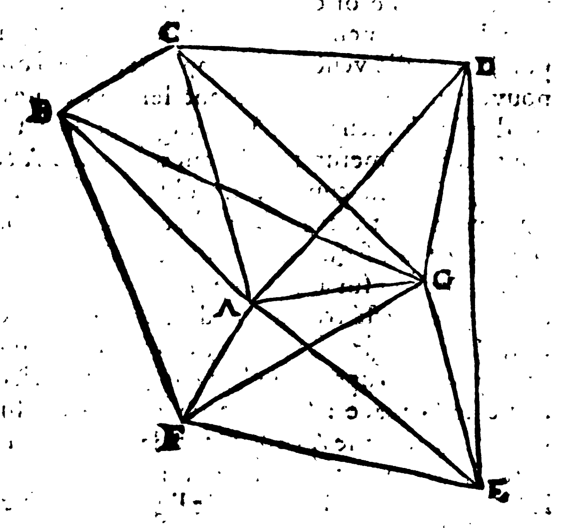
les diagonales, soient mesurées icelles, & supposons que B C soit de 46 verges, C D de 50, DE de 40, EF de 47, & BF de 60 : mais les diagonales B D de 65, & D F de 69 : Maintenant il faut rapporter au petit pied ladite place selon lesd. mesures, & pour ce faire, soit pris sur la ligne droite du Compas la longueur & quantité du costé B F, sçavoir est 60, & fait icy *b f* de cette grandeur; puis soit aussi pris sur ledit Compas la grandeur & quantité de deux diagonales, sçavoir est 65 & 69, avec lesquelles, des points *b* & *f*, soient décrits deux arcs de cercle, qui s'entrecoupent en *d*; soit aussi pris sur le Compas la grandeur des costez BC, CD, sçavoir est 46 & 50, avec lesquels, des poincts *b* & *d*, soient décrits deux arcs de cercle s'entrecoupans en *c*; duquel point soient menées des lignes droites és points *b* & *d* : Soit encore pris sur ledit Compas la grandeur & quantité des costez DE, EF, avec lesquels soient décrits, des poincts *d* & *f*, deux arcs de cercle s'entrecoupans en *e*; auquel poinct, ayant mené des lignes droites de *d* & *f*, sera parachevé la figure *b c d e f*, conforme & semblable à la grande proposée BCDEF. Ainsi doit-on prendre le plan de quelconque lieu proposé, & le raporter au petit pied, si on peut mesurer actuellement avec une chaîne, verge, toise, ou autre mesure, chaque costé dudit lieu, & aussi les diagonales menées de l'un des angles de la place à tous les autres opposez.

2. Si on ne pouvoit mesurer actuellement les diagonales, mais seulement les costez & les angles, il faudroit rapporter ledit plan, comme il a esté enseigné en la 7. proposition. Mais est à noter, que ayant observé tous les angles de la figure, il les faut adjoûter ensemble, afin de voir si la somme d'iceux s'accorde au nombre des degrez qui valent deux fois autant d'angles droits, qu'il y a de costez, ou d'angles, en la figure proposée, deux ostez, suivant ce que nous avons enseigné au Scholie de la 32. p. 1. d'Euclide; tellement que si lad. somme des angles observez ne correspond à la valeur desd. angles droits de la figure, il y a erreur en l'observation, & partant on doit derechef observer lesdits angles. Et afin d'aucunement prévenir lesdites fautes & erreurs, je voudrois diminuer les angles de la figure (si faire se peut) par le moyen des diagonales, comme icy, ayant posé le Compas en B, je prens les angles CBD, DBF; & aussi CBF, qui doit estre égal à la somme de ces deux là; ce qu'ayant trouvé, je prens la mesure des costez BC & BF; puis je pose le Compas en F, & prens les angles BED, EFD, & aussi BFE, qui doit estre égal à la somme d'iceux; & ainsi consecutivement des autres: tellement que par le moyen des angles DBF, DFB, décrits



sur B F, le poinct D sera trouvé beaucoup plus exactement, qu'avec les angles entiers. Ainsi, par le moyen du costé B F seulement, & des angles observez és points B, F & D, on pourroit avoir le plan de ladite figure, voire mesme avec seulement les deux angles D B F, D F B, & tous les costez: car ayant décrits lesdits angles sur B F, si des poincts B & D, on décrit des arcs s'entrecouppans de l'intervale des costez B C, C D, on aura le poinct C; & le poinct E, décrivant de D & F, deux arcs de l'intervale D E, F E.

3. Que s'il y avoit quelque lieu au dedans de la place, duquel on pûst voir tous les angles d'icelle, & aussi mesurer actuellement les distances dudit lieu, jusques à chacun desdits angles, on pourroit aussi par le moyen de ce re-

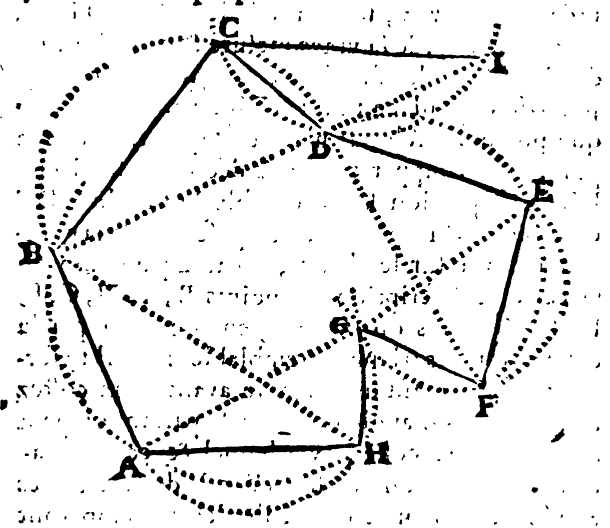


presenter & rapporter au petit pied ladite place

car ayant observé quels angles se forment par les lignes visuelles allant dudit lieu à chaque angle de la place, & mesuré actuellement icelles lignes, si on rapporte sur le papier tous lesdits angles observez, & fait chaque ligne d'iceux égale à la mesure & quantité trouvée ; joignant par lignes droites chaque extrémité, sera formée une figure semblable à celle dont le plan estoit requis. Ainsi, ayant de quelque lieu, comme A, qui est au dedans de la place BCDEF, observé les angles BAC, CAD, DAE, EAF, FAB, & mesuré actuellement les lignes AB, AC, AD, AE, AF : si on rapporte à un point pris sur le papier tous lesdits angles observez, & fait chaque ligne d'iceux angles AB, AC, AD, AE, AF, de la quantité qu'elle aura esté trouvée sur le champ : ayant joint les extrémitez d'icelles lignes, par les lignes droites BC, CD, DE, EF & FB, on aura la figure pentagonale semblable & correspondant à celle veuë en la campagne. Que si on ne pouvoit mesurer actuellement lesdites lignes visuelles, mais bien voir lesdits angles de deux lieux, dont on peut mesurer la distance, comme A & G : il faudroit à chacun d'iceux observer les angles qui s'y forment, regardant chacun desdits angles de le place, ainsi que nous avons dit en la 41. prop. puis rapporter sur une ligne droite de telle grandeur qu'aura esté trouvée la distance des stations, tous lesdits angles observez, & où lesdites lignes s'iront entrecoupper, ce sera le point de chaque angle de la place : Comme icy ayant pris sur le Compas, la ligne AG d'autant de parties qu'elle aura esté trouvée contenir de verges ou toises sur le champ : si on fait sur icelle ligne AG les deux

angles B A C, A G B, chacun égal à celuy de l'observation faite sur le lieu, l'intersection des lignes A B, G B, sçavoir le point B, montrera le point correspondant à celuy veu sur le champ, observant lesdits deux angles : & faisant ainsi consecutivement des autres angles, on aura tous les points B, C, D, E, & F, lesquels estans joints par les lignes droites B C, C D, D E, E F & F B, sera formé sur le papier la figure pentagonale B C D E F semblable à la proposée sur le champ. Mais si nous ne pouvions voir tous les angles de la place, des deux lieux ou stations A & G, pris en quelque endroit que ce soit dans ou hors la place, nous en prendrions trois ou quatre, selon qu'il en seroit besoin.

4. Soit encore proposé à faire la carte & descri-



ption d'une place A B C D E F G H, les costez de la

quelle on peut bien mesurer, mais non tous les angles, ains seulement H G F, A B H, A G H, F G E & F D E. Premierement soit prise sur le Compas une ligne droite A H d'autant de parties qu'elle en contient sur le champ, puis sur icelle soit fait la portion du cercle B A H capable d'un angle égal à l'angle observé A B H, & une autre A H G, capable d'un angle égal à A G H, esquelles portions de cercles soient accommodées les lignes droites A B, H G, égales aux costez homologues mesurez sur la place : de mesme façon se pourront aussi trouver les points G, F, E, D, sur un papier à part, & puis aprés les rapporter icy, faisant l'angle H G F égal à son correspondant observé sur le champ. Mais lesdits points G, F, E, D, seront plus promptement trouvez, si ayant fait ledit angle H G F, & la ligne G F, de sa vraye mesure & quantité, on décrit sur icelle l'angle F G E égal à son correspondant de la place, tirant G E interminément, afin que posant F E selon sa mesure & quantité, elle la puisse entrecoupper en E : & décrivant sur icelle F E, une portion D E F capable de l'angle E D F égal à son correspondant, & posé D E de la grandeur trouvée sur le champ, on aura par ce moyen la carte & description des points B, A, H, G, F, E, D ; lesquels on pourroit encore avoir par la description des triangles semblables : car il se forme consetivement un triangle ayant deux costez connus, & un angle opposé ; & partant on peut trouver l'autre costé, avec lequel & celuy adjacent à l'angle connu, si on décrit deux arcs des extrémitez de l'autre costé, ils s'entrecoupperont au point dudit angle connu : Comme par exem-

ple ; voulant marquer le poinct B, je considere que le triangle A B H a les deux costez A B, AH connus, avec l'angle A B H ; & partant je trouve par la 15. prop. le costé B H, avec lequel du poinct H, je décrits un arc, mais du poinct A, & intervale A B un autre arc, qui coupe le précédent en B : & ainsi consécutivement seront trouvez chacun des autres poincts G, F, E, D. Soit donc qu'on procede par l'une ou l'autre maniere, il ne restera plus à marquer que le poinct C, lequel on aura par l'intersection des arcs décrits des poincts B, D, & intervales des costez B C, D C.

5. Que si le lieu ne permettroit de mesurer les côtez B C, C D, mais bien B D, laquelle on pûst prolonger, & mésurer jusques en I, & observer du poinct C, les angles B C D, D C I ; pour marquer le poinct C, il faudroit sur la ligne droite B D, faire une portion de cercle B C D, capable de l'angle B C D observé ; & sur D I une autre portion C D I, capable de l'angle observé D C I, laquelle portion couperoit la précédente au poinct requis C, auquel tirant les lignes droites B C, C D, seroit formée la figure octogonale A B C D E F G H, semblable à la proposée.

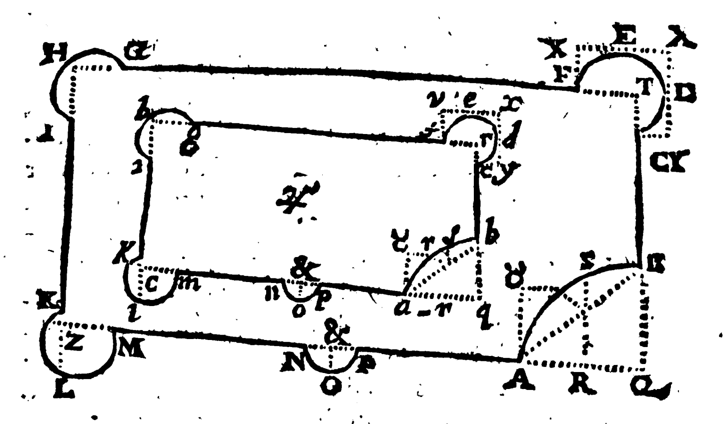
COROLLAIRE.

Il appert donc qu'on peut décrire un triangle duquel on ne peut mesurer qu'un costé, avec quelque prolongement d'iceluy, & observer les deux angles opposez, & est la mesme construction que celle du 90. de nos Problêmes Geometriques, par le moyen duquel on peut

trouver en une carte un poinct duquel estans menées trois lignes droites à trois poincts marquez en icelle, fassent deux angles égaux à deux proposez: Ce qui sert grandement lors que faisant les approches d'une ville assiegée, on voit de la campagne trois pointes de bastions, tours, ou autres lieux éminens qui sont en ladite ville, & marquez au plan que vous en avez: car par une seule station vous reconnoistrez en vostre carte & description du lieu, en quel endroit vous estes; & par conséquent la distance qu'il y a de vous jusques à quelconque lieu de la place.

6. Que s'il y avoit quelque ligne courbe, comme tours, ou autres édifices ronds, le plus commode seroit de prolonger les courtines ou murailles qui vont en ligne droite, par le moyen des rayons visuels, jusques à ce qu'iceux rayons s'entrecoupent, à laquelle intersection sera posé un baston ou piquet, & mesuré ledit prolongement, comme les autres costez, ainsi qu'il appert en cette autre place, ABCDEFGHIKL MNOP, en laquelle les costez PA, & CB, sont prolongez jusques au poinct de rencontre Q; pareillement les costez BC, GF, en T; FG, KI en H; IK, NM en Z; & MN, AP en &, tellement que la figure proposée sera par ce moyen réduite au quadrilatere HTQZ; & partant aisée à raporter au petit pied, comme on voit en la petite figure cottée ♃, en laquelle le quadrilatere *htqz* est semblable à iceluy HTQZ: & pour rapporter les tours, ou autres lignes courbes, comme ASB, soit mesuré sur le prolongement

longement A Q telle distance qu'on voudra A R: puis le Compas estant ouvert à angle droit, posez-le au poinct R, en sorte que l'une des jambes s'accorde sur P A Q, & l'autre aille vers S, afin d'avoir une perpend. RS, laquelle estant mesurée, soit fait *ar* & *rs*, d'autant de parties du Compas qu'auront esté trouvez A R, R S: quoy fait, soit décrit par les trois poincts *asb*, l'arc de cercle *asb*, qui sera semblable à l'arc A S B. On pourroit encore rapporter ledit arc, mesurant la corde d'iceluy AB, puis une perpendiculaire élevée sur le milieu d'icelle, par le moyen desquelles deux lignes mesurées, on aura trois poincts, sur lesquels on décrira l'arc proposé: ou bien on trouvera le semidiametre d'iceluy arc, comme nous avons enseigné au chap. 7. de nostre Geometrie pratique. Si on ne pouvoi proceder par l'une ny l'autre de ces deux manieres, pour avoir trois poincts en l'arc proposé, il faudroit au poinct A, poser le Compas



de prop. ouvert à angle droit, pour mesurer quelque perpendic. de telle longueur, que de l'extremité d'icelle A, on puisse élever & mesurer une autre perpendiculaire qui aille rencontrer ledit arc en quelque poinct, comme par exemple en ♈: Semblablement si on ne pouvoit prolonger P A & C B jusques au rencontre Q, il faudroit prolonger ladite perpendic. A ♉, jusques à ce qu'on peust voir le poinct B par l'angle droit. On pourra proceder de mesme façon pour raporter la tour FEDC, sçavoir est élevant la perpendic. FV, de telle longueur que de l'extremité d'icelle V, on puisse tirer à icelle une autre perpend. V X, qui touche la tour au poinct E, & de telle longueur que de l'extremité d'icelle X, on puisse mener derechef une perpendic. X Y, qui touche aussi ladite tour en D, & de telle longueur que de l'extremité d'icelle Y, on puisse aussi voir le poinct C, par l'angle droit: tellement que toutes ces lignes F V, V X, X Y & Y C estans raportées selon leur mesure au petit plan cotté ♃; & aussi les poincts d'attouchement E, D, on pourra aisément décrire & representer ladite tour. Mais il est beaucoup plus facile & aisé de rapporter lesdites tours par le moyen du prolongement des courtines, ou bien des cordes d'icelles tours, avec leur perpendic. comme on peut voir és trois tours G H I, K L M, & N O P.

Prop. 48.

Comme il faut trasser des lignes droites sur la terre.

CEcy est fort aisé à pratiquer, voire mesme sans instrument: Car si de quelque lieu donné à la campagne comme A, on veut trasser une ligne droite jusques à B, il n'y a qu'à faire estendre un cordeau depuis A jusques à B, puis faire bescher & foüir une raye le long d'iceluy cordeau d'environ demy pied de large, & autant de prpfond, plus ou moins selon qu'on voudra faire paroistre ladite ligne proposée à trasser. Mais si le poinct B estoit si éloigné de A, ou le plan de la campagne si inégal & montueux que l'on n'y pûst pas estendre librement un cordeau, il faudroit trasser la ligne proposée à diverses reprises, posant un piquet à chaque lieu commode entre A & B; pour planter lesquels piquets justement entre A & B, il faut qu'il y en ait un planté à plomb tant en A qu'en B; puis aprés que vous envoyez quelqu'un planter un autre piquet CD au rayon visuel conduit de A en B, tellement que les trois piquets de A, C, B, se rencontrent directement. Et si le cordeau ne se pouvoit encore estendre de C en B, il faudroit

derechef faire planter un quatriéme piquet entre C & B, comme E F: tellement que tous les quatre piquets se rencontrassent au mesme rayon conduit de A en B, & faisant estendre le cordeau de piquet en piquet, & foüir une raye tout le long d'iceluy, on auroit enfin toute la ligne droite A B requise.

2. Que si pour quelque occasion on ne peut faire planter un piquet en B, ou qu'on ne vueille pas trasser toute la ligne de A jusques à B, ains seulement une ligne de quelque certaine mesure, il faut poser le Compas de Proportion sur son pied en A, & diriger la jambe fixe d'iceluy vers ledit lieu B, puis envoyer un homme le long du rayon visuel, pour y planter un piquet, comme E F, prés ou loin de A, selon la longueur de la ligne qu'on veut marquer: Et pour la faire de la mesure requise, il faut estendre le cordeau de A jusques à B, afin qu'en la mesurant on ne se détourne à dextre ny à senestre, puis vous appliquerez le long d'iceluy cordeau autant de fois la perche, ou la toise, qu'il sera de besoin pour avoir la longueur de ladite ligne requise à marquer, & où le nombre de la mesure proposée se terminera, vous ferez planter un autre piquet, & oster le precedent: Comme pour exemple, s'il faloit marquer de A en tirant vers B une ligne de 20. toises, vous appliqueriez 20 fois la toise le long dudit cordeau, & le nombre 20 se terminant en C, vous y ferez planter un piquet C D, & oster le precedent E F. Quoy fait, les deux piquets de A & C representeront assez la ligne requise, sinon qu'on la veüille marquer tout à fait en foüissant comme dit est cy-dessus une

raye tout le long du cordeau depuis A jusques en C; mais cela ne se fait guere que quand les Maçons & Entrepreneurs de quelques ouvrages y veulent faire travailler: car lors que les Ingenieurs & Architectes trassent sur la terre quelque dessein, ils se contentent le plus souvent de lignes imaginaires, posant seulement une perche ou piquet à chaque extrémité d'icelles lignes.

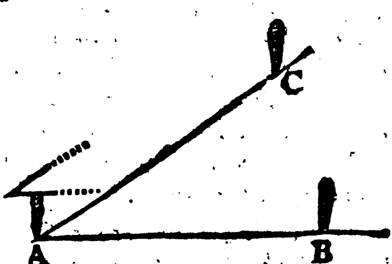
Notez que quand il faut faire planter le piquet E F *si loing que l'on ne peut pas faire entendre de la voix à celuy qui le porte, lors qu'il ne le pose pas précisement au rayon visual, ains à dextre ou à senestre d'iceluy, il luy faut faire entendre par signe, soit de la main simplement, ou avec le chappeau, luy donnant auparavant à entendre qu'il faut transporter ledit piquet en la partie qu'on luy montrera, & le ficher en terre lors qu'on luy fera signe de haut en bas.*

Notez aussi que pour plus promptement mesurer lesdites lignes, plusieurs Ingenieurs au lieu de la toise, ont un cordeau de certaine mesure, comme par exemple de 150 *toises, distingué de* 10 *en* 10 *toises par certaines marques & nombres; & les* 10 *premieres toises derechef distinguées d'une à une par autres marques, & puis encore chacune d'icelles toises (ou la premiere seulement) en pieds ou autres petites mesures: tellement qu'estendant ledit cordeau, on a incontinent une ligne de la longueur & distance requise, mais non pas si justement qu'avec la toise ou la chaisne, dont plusieurs se servent, car le cordeau est fort sujet à s'estendre, & encore plus un jour que l'autre.*

Prop. 49.

Comme il faut faire sur une ligne droite donnee à la campagne un angle de tant de degrez qu'on voudra.

CEcy est fort aisé à faire : Car pour exemple, si au poinct A de la ligne droite AB, on veut trasser un angle de 32 degrez, il n'y a qu'à ouvrir le Compas de l'angle proposé, c'est à sçavoir de 32 deg. puis le poser sur son pied en A, tellement que par les pinulles de la jambe fixe d'iceluy on voye un piquet planté en B, ou en quelqu'autre endroit d'icelle ligne, & alors soit planté un autre piquet en quelque endroit du rayon visuel passant par les pinulles de l'autre jambe, comme en C, & la ligne trassée de A en C fera avec la donnée A B l'angle B A C de 32 degrez ainsi qu'il estoit requis.



COROLLAIRE.

Puis que les lignes perdiculaires & à plomb sur d'autres lignes font leurs angles droits, il s'ensuit que quand on veut mener une ligne droite perpendiculaire à un

autre, & d'un poinct donné en icelle, il n'y a qu'à faire à iceluy poinct, & sur ladite ligne donnée un angle de 90 degrez procedant tout ainsi que dessus.

Prop. 50.

Comme il faut sur la terre d'un poinct donné hors une ligne droite aussi donnée & interminée, mener une perpendiculaire à ladite ligne.

QUe du poinct A donné à la campagne hors la ligne droite interminée BC, il faille mener une ligne tombant à plomb sur icelle BC. Faites planter à plomb un ou deux piquets sur lad. ligne B C, & un autre au point donné A, puis ayant ouvert le Compas de 90 degrez, marchez le long de ladite ligne B C jusques à ce que vous jugiez à peu prés estre parvenu au lieu où doit tomber la perpendiculaire demãdée, comme par exemple, jusques en D, & là posez vôtre Compas ouvert de 90 degrez, en sorte que la jambe fixe d'iceluy s'accorde justement sur la ligne donnée B C, c'est à dire que par les pinulles d'icelle, vous voyez les piquets plantez en ladite ligne BC : Quoy fait, si par les pinulles de l'autre jambe dudit Compas vous

A

B C

voyez aussi le piquet de A, vous serez au lieu où doit tomber la perpendiculaire requise : tellement que si de là jusques à A vous faites trasser une ligne droite, elle sera perpendiculaire à ladite ligne BC. Mais si regardant par lesdites pinulles, vous n'apercevez pas ledit piquet A, ains qu'il soit à droit ou à gauche de vostre rayon visuel, vous irez de ce costé-là jusques à ce que par lesd. pinulles de la jambe mobile vous apperceviez ledit piquet de A, comme dit est cy-dessus.

Prop. 51.

Comme il faut mener d'un poinct donné une ligne droite parallele à une ligne droite donnée sur la terre.

QUe du poinct A, donné à la campagne, il faille mener une ligne droite parallele à la ligne droite BC, laquelle nous posons estre entierement accessible. Ayant posé un piquet en A, allez à l'extremité B, & y disposez le Compas de prop. en sorte que la jambe fixe d'iceluy soit & s'accorde sur ladite ligne BA ; puis ouvrez l'autre jambe jusques à ce que par le rayon visuel des pinulles d'icelle vous rencontriez le piquet de A, afin d'avoir l'angle CBA : Cela fait,

B C A D

mesurez la distance B A, & vous en allez à l'autre extremité C faire l'angle B C D égal au complément de l'angle observé C B A, à deux droits; & iceluy angle fait, prenez la ligne C D égale à la ligne B A, puis trassez une ligne droite de A en D, laquelle sera la parallele requise.

4. Mais si de la ligne donnée B C il n'y avoit que quelque endroit accessible, comme C : ayant mis un piquet au poinct donné A allez en C, & y disposez vostre Compas, en sorte que la jambe fixe d'iceluy s'accorde avec icelle B C ; puis ouvrez l'autre jambe jusques à ce qu'elle vienne directement au piquet de A, afin d'avoir l'angle B C A : cela fait vostredit Compas demeurant ouvert d'iceluy angle, portez-le en A, & y faites l'angle C A D égal à iceluy B C A, marquant la ligne A D, de telle longueur qu'il sera de besoin.

5. Que si la ligne donnée B C estoit du tout inaccessible, il faudroit mesurer les distances A B & A C, pour par icelles & l'angle B A C qu'elles comprennent trouver l'angle A C B : Quoy fait, il n'y auroit qu'à faire sur A C l'angle C A D égal audit angle A C B, & on auroit comme devant la parallele A D.

Notez que s'il falloit mener une ligne droite parallele à ligne droite B C, & d'une distance donnée; comme par exemple de 15 toises; il n'y auroit qu'à mener aux extrémitez B & C les deux perpendiculaires B A & C D, chacune de 15 toises, puis trasser une ligne droite de A & D, laquelle

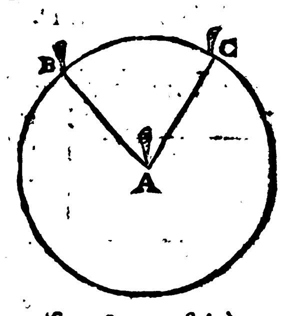
seroit parallele à ladite ligne donnée BC, & distante d'icelle par 15 toises, ainsi qu'il estoit requis : Ce qui est bien considérable, pource que par ce moyen les Ingenieurs & Architectes trassent toutes sortes de largeurs, soit de murailles, fossez ou ramparts.

Notez encore que s'il falloit aussi mener une ligne parallele dans une ville, ou de quelque lieu duquel on ne pûst voir la ligne proposée, il faudroit observer avec une boussole la déclinaison d'icelle ligne, puis au lieu proposé mener une ligne qui ait la mesme déclinaison, & icelle seroit la parallele requise, comme nous avons enseigné au dernier livre de nostre usage du Mecometre, auquel livre est particulierement traité l'usage de la boussole.

Prop. 52.

Comme il faut trasser sur la terre la circonference d'un cercle, ou telle autre partie qu'on voudra d'icelle.

SOit premierement proposé à marquer en une belle & libre campagne toute la circonference d'un cercle ayant le centre A, & 12 toises de diametre ; pour ce faire ayez un cordeau à l'un des bouts duquel soit un anneau de fer ou de letton, ou à faute d'anneau un nœud ouvert, afin



qu'iceluy bout estant comme fixe & arresté à un

piquet fiché au centre A, on puisse tourner ledit cordeau tout à l'entour d'iceluy piquet, sans qu'il s'y entortille ; & ayant mesuré audit cordeau le semidiametre du cercle proposé, c'est à sçavoir 6 toises, attachez-y un petit baston du piquet B; puis tenant ledit cordeau bien estendu & tournant tout à l'entour du piquet A, vous trasserez avec ledit baston B la circonference du cercle proposé.

2. Mais s'il faloit marquer seulement un arc de certain nombre de degrez: Comme par exemple, de 72 degrez, posez le Compas au centre A & l'ayant ouvert de 72 degrez, disposez-le en sorte que par les pinulles de la jambe fixe vous voyez le piquet B, où l'on présuppose vouloir commencer ledit arc proposé, puis faites mouvoir par quelqu'un le cordeau A B avec le picquet B jusques à ce qu'il vienne à rencontrer le rayon visuel A C passant par les pinulles de la jambe mobile, & alors l'arc B C trassé par ledit piquet B, pendant iceluy mouvement sera de 72 degrez ainsi qu'il estoit requis.

Prop. 53.

Comme il faut trasser sur la terre une fortification, ou telle autre figure qu'on voudra.

Combien qu'il soit fort difficile de prendre & rapporter au petit pied le plan d'une place, & encore plus d'en trasser sur la terre une,

dont le plan & dessein soit donné sur le papier, néantmoins cõme à la precedente prop. nous avons enseigné à faire celuy-là, aussi enseignerons-nous icy à faire cettuy-cy : Pour ce faire, il faut premierement que tous les angles de la figure proposée soient connus, comme aussi les costez, & les diagonales pour s'en servir, si la scituation du lieu où l'on veut trasser ladite figure proposée le permet. Soit donc proposé à trasser sur la terre une place semblable au pentagone A B C D E, duquel chaque costé est de 100 toises, le semidiametre peu moins de 85 $\frac{1}{16}$, & la diagonale presque 126 ; chaque angle du centre F de 72 degrez, chaque angle de la circonference, comme B A E, de 108 degrez, & par consequent leurs moitiez, comme F A E de 54, & chaque angle compris du costé, & de la diagonale, comme A B E de 36 deg. Premierement si le lieu où l'on veut trasser ledit plan est tellement vuide & plat, qu'en iceluy on puisse choisir le centre dudit plan, & à iceluy poser un piquet, auquel soient attachez deux cordes de la grandeur du semidiam. donné, sçavoir est de 85 toises $\frac{1}{16}$, lesquelles cordes soient tirées & estenduës par deux hommes, qui en tiennent encore une autre de la grandeur du costé de la figure, sçavoir est de 100 toises, tellement que ces trois cordes estans

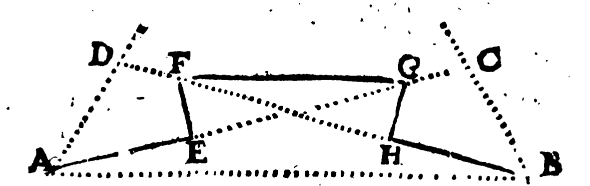
entierement estenduës, elles forment le triangle A F E, qui sera marqué par deux autres piquets plantez és poincts A & E : & faisant ainsi de triangle en triangle, on aura finalement tous les poincts des angles de la figure proposée à trasser: & pour justifier s'ils sont exactement marquez, il faudroit prendre une corde de la grandeur de l'une des diagonales, sçavoir est de 162 toises, & voir si elle correspond à chaque distance A C, A D, B E, & E C : car autrement lesdits poincts ne seroient bien & exactement marquez. Mais dautant qu'il est mal aisé de marquer ainsi lesdits poincts, à cause que les cordes changent journellement de longueur, selon la variation du temps, il est plus certain de se servir de l'instrument ou Compas, lequel estant posé audit centre F, à iceluy soit fait l'angle A F E, de 72 degrez, & avec une chaisne de fer, ou de letton, ou bien avec un baston d'une toise de long, soit mesuré selon chaque rayon visuel F A, F E, la grandeur de 85 toises $\frac{1}{16}$, & au bout de ladite mesure fiché un piquet : ce fait les poincts A, doivent estre distans de 100 toises, & chaque angle E A F, A E F de 54. deg. autrement lesdits poincts A & E ne seroient bien disposez. Les autres poincts B, C, D, seront marquez en la mesme façon, faisant toûjours un angle de 72. deg. sur l'un des rayons ou semidiametres déja marquez. Et pour justifier si le tout est exactent trassé, il faudra mesurer les diagonales, ou bien voir si chaque angle fait par l'un des costez & diagonale est de 36 degrez, & celuy de chaque poinct A, B, C, D, E, de 108.

Mais le plus souvent, il advient qu'on ne se peut poser au centre de la place qu'on veut trasser à raison de quelque bastiment, riviere, marests, ou

autres empeschemens : Ce qu'advenant, il faut commencer à un des angles : Comme par exemple en A, auquel poinct soit posé le Compas sur son pied, iceluy estant ouvert d'un angle égal à celuy que doit avoir ledit angle A, sçavoir est de 108 degrez, & selon les rayons visuels de l'une & l'autre jambe, soient mesurez les costez A B & A E chacun de 100 toises : & fiché un piquet à chaque bout A & E : quoy fait, il faudra que la diagonale B E soit de 162 toises, & l'angle A B E de 36 degrez. En aprés transportez l'instrument en B, ouvert comme en A, (à cause que l'angle B doit estre égal à l'angle A, car autrement il faudroit d'angle en angle ouvrir le Compas d'un angle égal à celuy qu'on doit faire,) & ayant disposé l'une des jambes selon B A, mesurez selon le rayon de l'autre jambe la quantité que doit avoir B C, sçavoir est 100 toises, & lors la diagonale A C estant mesurée, elle doit estre trouvée de 162 toises, sinon il y a erreur : & ainsi faut-il continuer d'angle en angle jusques à ce que tous les angles de la figure proposée soient trassez.

Soit encore proposé à trasser une forteresse, ou partie d'icelle : Comme pour exemple, deux demy bastions ou tenailles d'un hexagone construits en flancs rasans. Auparavant que pouvoir trasser une forteresse sur la terre elle doit estre faite sur le papier, & tous les angles, & quantitez des lignes d'icelle exactement trouvez, ainsi que nous avons enseigné en nostre Traitté des Fortifications : Quoy fait on viendra sur le champ, auquel on veut trasser icelle fortification, ou sera pris le centre, s'il est possible, afin de trouver les poincts des angles flanquez ou pointes de bastions, ainsi qu'il a esté dit

en l'exemple précédent : car iceux poincts estans exactement marquez, le reste ne sera fort difficile, ce que nous dirons icy estant bien entendu. Supposé donc que la scituation du lieu ne permette de commencer au centre, ou bien qu'il soit nécessaire pour quelque occasion de commencer à la pointe du bastion A : nous poserons audit lieu, le Compas sur son pied, iceluy étant ouvert d'un angle de 15 deg. afin de faire l'angle B A C, dautant qu'il est en l'hexagone : & sur A C soit mesurée la ligne de défence A G de 100 toises, & pris A B de 130 $\frac{1}{3}$, autant que doit estre la distance d'entre deux pointes de bastions, & si on prend la route A C de 116 $\frac{4}{7}$, il faudra que B C soit presque de 35 toises, sinon l'angle B A C ne sera bien pris. On pourroit par aprés prendre l'angle B A D de 60 degrez, pour lequel justifier, il faut qu'ayant pris A D égale à B C, la distance B D, soit aussi égale à A C, sinon on a failly.



Il faut puis aprés prendre D F égale à G C : quoy fait la distance F G (qui est la courtine) se doit trouver de 62 toises $\frac{6}{7}$, Ne reste donc plus qu'à marquer les pans & les flancs des bastions : & pour ce faire, sur A G, soit pris A E de 39 toises $\frac{1}{4}$, & B H d'autant : Ce fait, F E & G H doivent estre chacune de 16 toises $\frac{1}{4}$, & à angles droits sur A G, B F, autrement lesdits poincts E, F, G, & H,

ne seroient deuëment posez. Voila donc les deux demy bastions A E F G H B trassez sur la terre selon les angles & mesures des lignes de l'hexagone, par six piquets ou perches plantées és poincts A, E, F, G, H, B: & quant aux autres piquets des poincts D & C, ils doivent estre ostez.

Or l'on pourroit bien plus promptement que dessus trasser lesdits deux demy bastions, mais avec moins de certitude, ainsi qu'il ensuit: Ayant posé un piquet en A, soit pris A E de 39 toises $\frac{1}{4}$; puis le Compas de prop. estant à angle droit, & posé en E, tellement que l'une des jambes s'accorde directement sur E A, & l'autre aille vers F, soit pris E F de 16 toises $\frac{1}{4}$, & ayant posé un piquet en E, soit transporté ledit Compas en F, & disposé en sorte qu'estant ouvert de 75 deg. l'une des jambes convienne sur FE, & l'autre aille directement vers G: puis ayant pris F G de 62 toises $\frac{6}{7}$, soit laissé un piquet en F, & transportez le Compas ouvert comme dessus en G, (lequel doit estre en ligne droite avec les deux piquets E & A, s'il n'y a erreur) où ayant disposé l'une des jambes selon G F; au long de l'autre, soit pris GH égale à F E: & ayant planté un piquet en H, reculez directement selon F H jusques à ce que H B soit égale à A E; & lors A B devra estre de 130 toises $\frac{1}{5}$. Maintenant qui voudroit continuer & parachever la place, il faudroit ouvrir le Compas à angle droit, & le poser en sorte que l'une des jambes corresponde sur BH, & selon l'autre jambe prendre une quantité égale à BH; & réiterant tant de fois que besoin sera toutes les choses faites pour venir de A E au poinct B, on parviendra derechef au poinct A, où l'on avoit commencé.

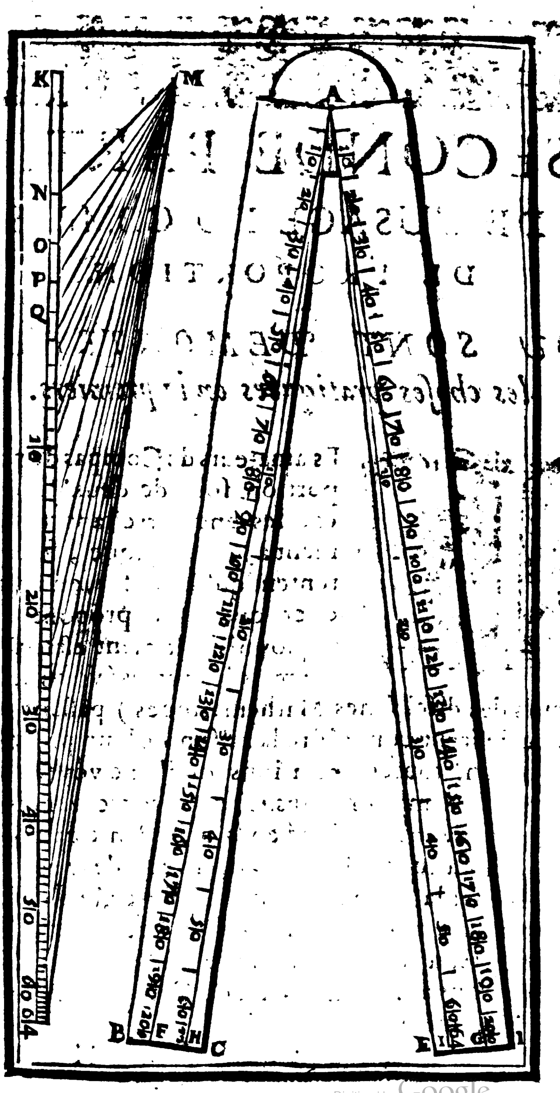
FIN.



SECONDE PARTIE DE L'USAGE DU COMPAS DE PROPORTION.

OU SONT DEMONTRE'ES les choses pratiquées en la premiere.

LEs amateurs du Compas de proportion sont de deux sortes; car les uns s'arrestans seulement à la mecanique, se contentent qu'il leur serve à pratiquer quelques propositions, à quoy ils l'estiment estre propre, mais les autres (vrays amateurs des disciplines Mathematiques) passent outre, desirent connoistre la raison de leur procedé, méprisant toutes operations qu'ils ne voyent appuyées de démonstrations. Or pour contenter ceux-là, nous avons enseigné en la précédente partie, la simple pratique; & pour satisfaire au desir des autres, nous la démontrerons en celle-cy, le plus succinctement qu'il sera possible : & pour suivre l'ordre tenu en ladite premiere partie, nous commencerons à la construction du Compas; & dirons premierement


K
M
A
N
O
P
Q
B
F
H
C
E
I
G
D

De la ligne droite.

CEtte ligne de nostre Compas est divisée en 200 parties égales ; laquelle division nous avons estimé si aisée à faire, que nous ne nous sommes voulu arrester à en donner aucun précepte ; aussi croyons-nous que les tant soit peu versez en la Geometrie sçavent que cette division est enseignée & démontrée à la 9. p. 6. d'Euclide, à laquelle on peut joindre la 10. p. 1. Et partent il n'est besoin de nous arrester davantage sur cette ligne droite A F, ains passerons à l'autre ligne prochaine A H, qui est,

La ligne des Plans.

EN construisant icelle ligne AH, nous avons dit qu'il la faut premierement diviser en huit parties égales, afin d'avoir les costez de ces huit plans ou quarrez 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, & 64 : & par ainsi le costé du 4. quarré est double à celuy du premier : c'est à dire, que le quarré décrit sur l'une d'icelles huitiémes parties de A H, ne sera que le quart de celuy qui sera décrit sur la composée de deux d'icelles parties, comme il appert par ce que nous avons démontré au Scholie de la 4. p. 2. & encore au premier Theoresme du Scholie de la 1. prop. 2. lequel servira aussi pour montrer que le quarré décrit sur la ligne composée de trois des mesmes parties, sera nonuple à celuy décrit sur l'une d'icelles, & ainsi consecutivement des autres quarrez, selon les nombres spécifiez cy-dessus.

Quant aux costez des autres quarrez entre-moyens à ces huit, nous avons declaré trois di-

verses manieres pour les trouver, c'est pourquoy il nous en faut dire un mot de chacune.

1. Le premier moyen est enseigné & démontré au Scholie du 57. probl. du 1. liv. de nostre Geometrie pratique, auquel lieu nous avons dit que pour trouver le costé d'un quarré (ou autre figure rectiligne) double d'un proposé, il faut prendre le double du costé de celuy-cy, & puis trouver la moyenne proportionnelle entre ledit costé & iceluy double; lequel sera le costé du quarré requis par la 20. prop. 6. ou corol. d'icelle, où est demontré que trois lignes droites estant proportionnelles, comme la premiere sera à la troisiéme, ainsi le quarré décrit sur la premiere sera du quarré décrit sur la seconde; & par conséquent comme cette ligne-cy est double de celle-là, ainsi aussi ce quarré décrit sur la moyenne proport. trouvée sera double du quarré décrit sur la ligne proposée. Le même se peut dire de tous les autres quarrez, comme triple, quintuple, sextuple, &c.

Par ainsi est manifeste qu'ayant pris le double, le triple, le quintuple, le sextup. &c. du costé du premier quarré de nostre Compas; c'est à dire, de la 8. partie de la toute A H; il n'y a qu'à trouver la moyenne proport. entre icelle partie & sa multiplice, & icelle moyenne sera le costé du quarré ou plan requis: Car ce qui est dit d'un quarré, se doit aussi entendre de toutes autres figures planes, puis que par les 19. & 20. prop. 6. elles sont toutes en la raison doublée de leurs costez homologues, c'est à dire, que deux triangles semblables, sont entr'eux en la mesme raison que deux quarrez, ou quelconques autres figures semblables, décrites sur les mesmes lignes que les triangles.

2. Quant à la seconde maniere, qui est de mener

une perpendiculaire à l'extrémité de A H, ou plûtost sur une égale K L; comme est icy K M, égale au costé du premier plan, c'est à dire, à la huitiéme partie de ladite A H; puis ayant pris K N, égale à icelle K M, & tiré M N; icelle sera le costé du second plan, c'est à dire, que transportant icelle distance M N, sur A H ou K L, comme est K O, on aura le poinct terminant le costé du plan double du premier; comme il appert par la 47. prop. 1. ou 31. prop. 6. Et si derechef on tire la ligne droite M O, par les susdites prop. le quarré ou autre plan décrit sur icelle, sera égal aux deux semblables, décrits sur K O, K M, & par consequent triple du seul K M, puis que celuy de K O est double de cettuy-cy. Transportant donc icelle M O sur K L ou A H, nous aurons le poinct terminant le troisiéme plan. Il y a mesme raison en tous les autres.

3. Quant à la troisiéme façon de construire la ligne des plans, la raison en est évidente par la doctrine de l'extraction de la racine quarrée; car il ne se fait autre chose en cette operation, que tirer la racine quarrée des nombres multiples du premier quarré 15625, dont le costé 125 est la huitiéme partie de 1000, que nous supposons estre la longueur de la ligne A H, qui est le costé du dernier & plus grand quarré marqué sur nostre Compas. Veu donc que le premier quarré est 15625, le second double d'iceluy sera 31250; & partant si on tire la racine quarrée de ce nombre, on trouvera que le premier sera presque 177: Mais le quarré triple du premier sera 46875; & par consequent son costé sera peu

moins de 216 ; & ainsi des autres quarrez, dont chacun pourra trouver les costez, & en dresser une table pour s'en servir au besoin. Mais est à noter que tout ainsi qu'avec le costé du premier quarré on marque les costez des 4, 9, 16, 25, &c. On peut aussi avec le costé du second quarré, & pour la mesme raison marquer les costez des 8, 18, 32, & 50. Mais avec le costé du troisiéme quarré, on pourra marquer les costez des 12, 27, & 48; & ainsi consecutivement des autres, contenus en la tablette suivante. Ce qui pourra non seulement apporter quelque briefveté pour la construction de l'instrument, mais aussi servira pour examiner si la ladite ligne des plans sera bien advisée.

1.	4, 9, 16, 25, 36, 49, 64.
2.	8, 18, 32, 50.
3.	12, 27, 48.
5.	20, 45.
6.	24, 54.
7.	28, 63.
10.	40.
11.	44.
12.	52.
14.	56.
15.	60.

Or quant à l'application des nombres trouvez aux lignes de nostred. Cõpas, laquelle nous avons enseigné ensuite; la raison de l'operation en est evidente par les 2 & 4. prop. 6. à cause que chaque triang. marqué sur la regle par nous construite pour cét effet, a les costez couppez proportionnellement, c'est à sçavoir en 10 parties égales,

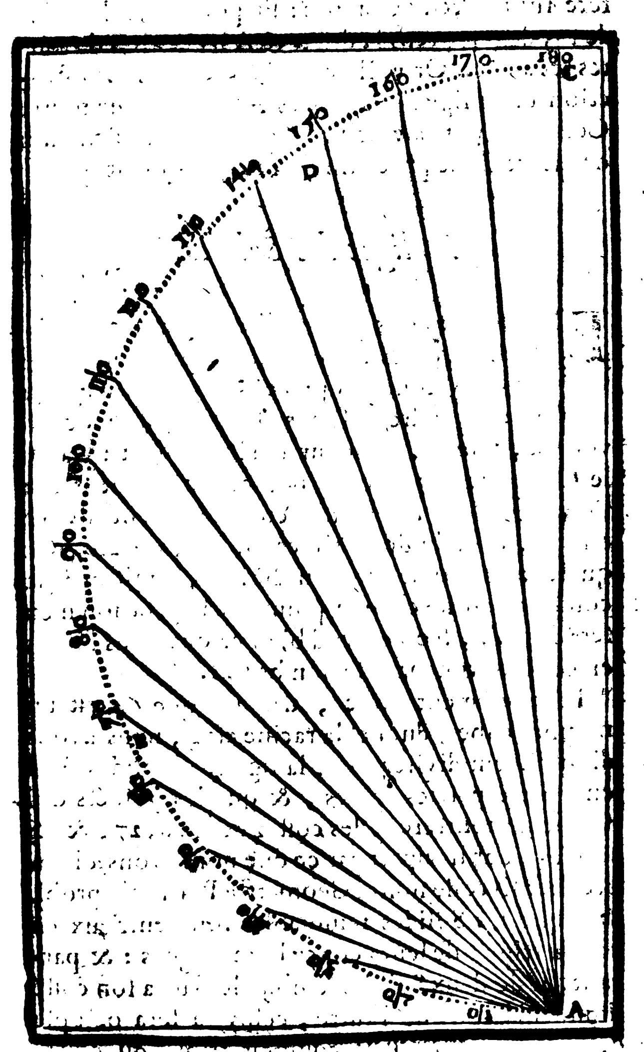
par lignes paralleles à la base. Et voilà quant aux deux lignes marquées sur la premiere face de nôtre Compas ; voyons celles de l'autre face, & premierement ce qui est de

La ligne des cordes.

NOus avons enseigné deux manieres pour construire ladite ligne des cordes: Et pour la premiere, qu'il n'y a qu'à prendre dedans nos tables des Sinus, le Sinus droit de la moitié de l'arc dont nous voulons avoir la corde, lequel Sinus sera la corde requise au respect du diametre de 100000: Et ce par la 15. p. 5. dautant que comme le Sinus droit d'un arc est la moitié de la corde du double d'iceluy arc, ainsi aussi le Sinus total est la moitié de tout le diametre ; & par consequent chaque Sinus de nos tables contiendra autant de parties des 100000 du Sinus total d'icelles, que chaque corde correspondante en contiendra au respect du diametre de 100000, c'est à dire, que comme le nombre du Sinus total est égal au nombre du diametre, ainsi aussi le nombre de chaque Sinus sera égal au nombre de la corde du double de l'arc d'iceluy Sinus. Et pource que le diametre d'icelles cordes est de 100000, & qu'il suffit de les avoir au respect du diametre de 1000, nous avons dit qu'elles seront telles retranchant desdits Sinus trouvez les deux dernieres figures vers dextre, qui est autant que diviser par 100, puis que l'unité ne divise ny multiplie. Or est-il que si un nombre en

multipliez ou divise deux autres, les produits ou quotiens auront mesme raison entr'eux que les nombres multipliez ou divisez, par la 17. p. 7. & converse d'icelle. Partant divisant par 100, tant le diametre 100000, que quelconque Sinus trouvé en nos tables, comme pour exemple 68200, Sinus de 43 degrez, les deux quotiens 1000 & 682, seront entr'eux en mesme raison que les deux nombres divisez: ainsi nous aurions 682 pour la corde de 86 degrez au respect du diametre de 1000, c'est à dire, que comme le nombre 68200 est la corde de 86 degrez au respect du diametre de 100000, ainsi aussi 682 est la corde du mesme arc au respect du diametre de 1000. Parcourant donc toutes les feüilles de nos tables des Sinus, on trouvera au haut & premier Sinus de chaque page (delaissant les deux dernieres figures vers dextre) la corde de tous les arcs qui se marquent sur nostre Compas; lesquelles cordes on pourra mettre à part en une table pour s'en servir plus promptement.

2. Quant à l'autre maniere que nous avons enseignée pour trouver lesd. cordes, elle est évidente par la construction, puis qu'il n'y a qu'à décrire un demy cercle qui ait pour diametre la longueur du Compas, & puis ayant divisé la circonference d'iceluy en 180 degrez, tirer toutes les cordes, comme en cette figure où sont seulement celles des arcs s'augmentant de 10 en 10 degrez; ou bien sans tirer lesdites cordes prendre seulement sur la circonference la distance de A jusques au nombre des degrez de l'arc dont on veut marquer la corde: Ainsi pour marquer sur nostre Compas la corde de 65 degrez, je prens la distance A B, & la trans-

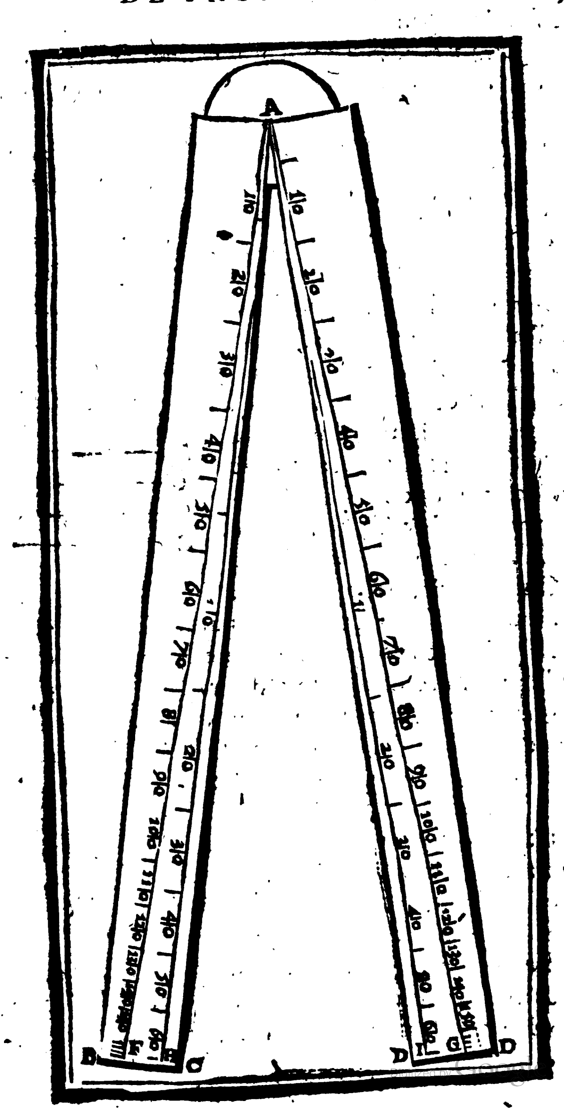

180
C
170
160
150
140
D
A

fere sur nostredit Compas : Et pour avoir la corde 145 deg. je prens la distance A D ; & ainsi de toutes les autres. Or voila ce qui concerne la construction de la ligne des cordes A F , A G , de nostre Compas ; reste à voir la raison de la construction de l'autre ligne prochaine A H , A I , qui est

La ligne des Solides.

ENcore que nous n'ayons étendu tant cette ligne des Solides , que celle des plans de nostre Compas que jusques à 64 ; si est-ce pourtant qu'on les pourra étendre jusques à tel nombre qu'on voudra , selon la grandeur de l'instrument : Car si le Compas avoit 12 ou 15 poulces de longueur , la ligne des plans seroit assez commodément divisée en 100 , & celle des Solides en 125 , ou 216. Or quelconque nombre qu'on choisisse, la raison de la construction ne change point , & l'operation n'en sera difficile , si on entend bien ce que nous disons en ce livre touchant le nombre 64.

Premierement donc , dautant que 64 est un nombre cube , duquel la racine est 4 , nous avons dit qu'il faut diviser toute la ligne des Solides A H en quatre parties égales , & que les poincts des segmens montreront les costez des 1 , 8 , 27 , & 64 solides : Car il appert par ce que nous avons dit au premier livre de nostre Geometrie Pratique, probl. 129. que les Solides semblables sont entr'eux en raison triplée de leurs costez homologues ; & partant , si de deux Solides semblables l'un a son costé double du costé de l'autre , celuy-là sera octuple de cettuy-cy : & si le costé est triple du costé,


A
B
F
H
C
D
I
G
D

le solide sera au solide, comme 27 à 1, &c.

Quant aux costez des autres solides entremoyens à ces quatre principaux 1, 8, 27, & 64, nous avons enseigné deux moyens pour les trouver, dont le premier est tiré du 129 Probl. de nostre Geometrie; suivant la doctrine duquel si on veut trouver le costé d'un Cube double d'un autre proposé, il n'y a qu'à prendre le double du costé d'iceluy Cube donné; & puis trouver deux moyennes proportionnelles entre ledit costé & son double; & la premiere d'icelles moyennes sera le costé du Cube double du donné. Ainsi voulant trouver le costé du Cube double de celuy dont le costé est la ligne droite A, je prends la ligne B double de A; puis entre A & B, je trouve les deux moyennes proportionnelles C & D, par le 84 Probl. de nostre Geometrie: & le Cube décrit sur la premiere d'icelles moyennes C, sera double du Cube de A, par le Corol. de la 33. p. 11. puis que la quatriéme ligne prop. B est double de la premiere A. Par mesme raison, si on fait B triple, ou quadruple, ou quintuple, &c. de A, la moyenne proport. C sera le costé d'un solide triple, ou quadruple, ou quintuple, &c. du solide semblable décrit sur A.

A
C
D
B

L'autre moyen de trouver les costez des susdits Cubes entremoyens, s'appuye sur la doctrine de l'extraction de la racine Cube: car en cette operation, il ne se fait autre chose qu'extraire la racine Cube de nombres multiples du premier Cube, que nous avons pris de 15625000 parties. Ainsi pour avoir le costé du second Cube, je double le pre-

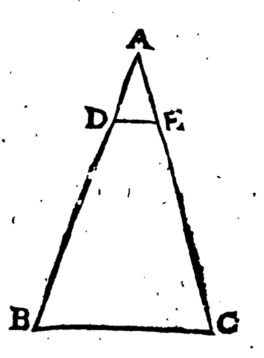
mier, & viennent 3125 0000, pour iceluy second Cube; & partant la racine cubique de ce nombre qui est presque 322, sera son costé. Mais pour avoir le costé du troisiéme Cube, je triple le premier 15625000, & viennent 46875000 pour iceluy Cube, & partant son costé ou racine Cubique sera environ 376; & ainsi consequemment des autres Cubes, aucuns desquels seront aussi marquez par le moyen de ceux contenus en la tablette suivante, laquelle servira encore pour examiner ladite ligne des solides, ainsi que nous avons dit de celles des plans.

Or voila succintement les raisons & fondemens de la construction de nostre Compas; voyons maintenant avec la mesme briefveté surquoy s'appuyent les operations & pratiques des choses enseignées en l'usage d'iceluy instrument.

2.	16,54.
3.	24.
—	—
4.	32.
5.	40.
—	—
6.	48.
7.	56.

PROPOSITION I. Ce qui est pratiqué en cette prop. prend son fondement de la coustruction de l'instrument & 4. p. 6. à cause qu'il se forme toûjours deux triangles Isoscelles équiangles, l'un ayant pour base la ligne donnée, & l'autre la partie requise : Et afin de rendre la chose plus manifeste, soit conceu que B A C est le Compas duquel les jambes sont A B, A C, & qu'entre les extrémitez d'icelles B & C, est la ligne droite B C, de laquelle il faut avoir la quatriéme partie. Or puis que chaque jambe du Compas a esté divisée en 200 parties égales, le quart est 50, qui soit A D, A E, & entre ces poincts D & E, soit tirée la ligne

droite D E, laquelle sera parallele à B C par la 2. p. 6. Car les costez A B, A C sont couppez proportionnellment en D & E, puis que tant A B, A C, que A D, A E sont égales. Et dautant que par la 24. p. 1. les angles A D E, A B C sont égaux, & l'angle A commun; les deux triangles A B C, A D E, sont équiangles: & par la 4. p. 6. comme A B est à B C, ainsi A D sera à D E: Et en permutant, comme A D est à A B, ainsi D E sera à B C. Mais AD est le quart de AB; (car A D contient 50 parties telles que A B en contient 200.) Donc aussi D E sera le quart de B C. Ce qu'il faloit démonstrer. Il y a mesme raison en toutes les autres operations de cette premiere prop. sinon à la derniere où est besoin d'adjoûter la 15. p. 5. à cause des multiplices mentionnées en icelle operation.



PROP. 2. 3. & 4. Ce qui est pratiqué en ces trois propositions s'appuye sur mesme fondement que la premiere: car en l'une & l'autre pratique il se forme toûjours deux triangles equicrures & equiangles, lesquels par la 4. p. 6. ont les costez au long des angles de la base proportionnaux, ainsi qu'il a esté dit en la precedente démonstration.

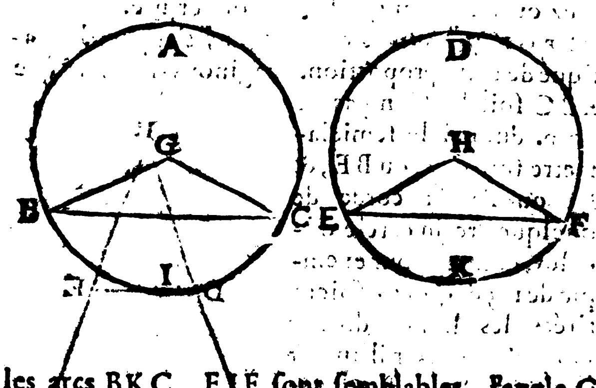
PROP. 5. & 6. La pratique de ces deux prop. est fondée tant sur la construction du Compas, que sur ce que la corde de 60 degrez estant le costé de l'exagone, qui par le Corol. de la 15. p. 4. est égal au semidiametre du cercle, il est évident qu'en

quelque sorte que le Compas soit ouvert, l'intervalle ou distance d'entre les poincts de 60 degrez marquez sur ledit Compas, sera la corde des degrez ou arc de l'angle d'icelle ouverture.

PROP. XI. Afin de voir surquoy s'appuye la pratique de cette proportion. Imaginons-nous icy que ABC soit le Compas de prop. duquel le semidiametre soit BD, ou BE, & BF ou BG la corde de quelque arc du cercle d'iceluy, comme pour exemple de 145 degrez; & soient tirées les lignes droites DE, & FG. Or il appert par les 2. & 4. du 6. que comme BG est à GE, ainsi BE est à ED: & en permutant comme BG est à BE, ainsi GF sera à ED. Mais BG est la corde de 145 degrez du cercle, ayant pour semidiametre BE: dont aussi GF sera la corde de 145 deg. au cercle qui aura DE pour semidiametre. Partant c'est à bon droit qu'en l'operation de cette prop. nous posons le semidiametre à l'ouverture du semidiametre, & prenons l'ouverture de la corde de l'arc ou angle proposé. Ce qu'on peut encore inferer de la demonstration suivante.

Soient deux cercles inégaux ABC, DEF, desquels les centres sont G & H: mais l'arc BC soit semblable à l'arc EF; & soient tirées les semidiametres GB, GC; HE & HF; comme aussi les cordes BC, EF. Je dis que comme le

semidiametre GB est au semidiametre HE, ainsi la corde BC sera à la corde EF. Dautant que



les arcs BKC, EKF sont semblables, l'angle G est égal à l'angle H; & par les 5. & 32. p. 1. tous les autres angles sont égaux entr'eux; partant les triangles GBC, HEF sont équiangles; & par la 4. prop. 6. comme BG est à BC, ainsi EH sera à EF: & en permutant comme BG est à EH, ainsi BC sera à EF. Ce qu'il falloit démontrer.

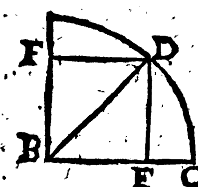
Prop. 8. Il est évident par la 8. prop. 1. qu'operant ainsi qu'il est enseigné en cette 8. prop. le Compas sera ouvert d'un angle égal au donné.

Prop. 9. La pratique de cette proposition est fondée sur ce que nous avons démontré à la 7. car en l'une & l'autre prop. on fait que comme le semidiametre est au semidiametre, ainsi la corde est à la corde.

Prop. 10. Quant à ce qui regarde l'invention du Sinus droit enseignée en cette proportion, l'operation

l'operation en est fondée, tant sur la construction de la ligne des cordes de nostre Compas, que sur ce qu'icelles sont au diametre d'iceluy Compas, comme les Sinus sont au semidiametre : Car comme le diametre est double du semidiametre ou Sinus total, ainsi chaque corde est double du Sinus droit de l'arc qui est moitié de celuy qu'elle soûtend ; tellement que comme le diametre de nostredit Compas est égal au Sinus total, au respect duquel nous cherchons les Sinus, ainsi aussi chaque corde d'iceluy Compas sera égale au Sinus de l'arc qui est moitié du sien ; c'est pourquoy voulant avoir le Sinus droit d'un angle ou arc proposé, nous prenons la corde du double d'iceluy arc.

Quant à l'operation du Sinus verse, elle s'appuye tant sur celle du Sinus droit, que sur la démonstration des 3. & 4. prop. de la construction de nos tables des Sinus, dont voyez la figure, en laquelle appert que E C Sinus verse de l'arc C D, avec B E égal au Sinus droit du complément d'iceluy arc, est égal au Sinus total B C.



PROP. 11. La pratique de cette prop. est fondée sur ce que nous avons démontré à la 14. prop. de la construction de nos tables des Sinus, dont la figure est icy rapportée, en laquelle appert que le Sinus de complément, de quelque angle que ce soit, est au Sinus droit d'iceluy, comme le Sinus total A C est à la tangente dudit angle : Et puis aprés qu'icelle tangente, & ledit Sinus

total AG faisant angle droit en C, la ligne AE qui les conjoint est la secante du mesme angle.

PROP. 12. La pratique de cette prop. s'appuye sur ce que nous avons démontré aux 2. & 1. prop. de la doctrine des triangles rectilignes, c'est à sçavoir qu'en tout triangle rectiligne les costez sont entr'eux, comme les Sinus droits des angles opposez ; tellement que comme le Sinus de l'un des angles est au costé opposé à iceluy angle, ainsi le Sinus duquel on voudra des deux autres angles est au costé opposé à iceluy.

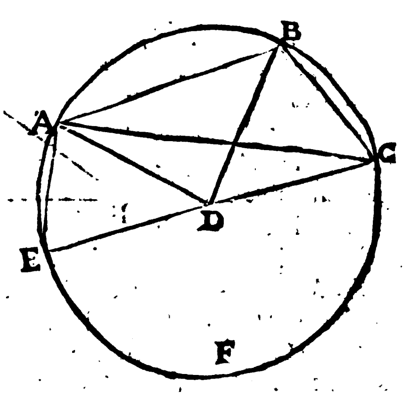
PROP. 13. Puis qu'il se fait sur le Compas un triangle qui a les deux costez égaux aux deux costez du triangle donné, & la base égale à l'autre costé, qui est opposé à l'angle cherché, il s'ensuit par la 8. prop. 1. que l'angle du Compas sera égal à iceluy angle cherché ; & partant sera connu ainsi qu'il a esté dit en la 6. prop.

PROP. 14. Comme la pratique de la précédente prop. s'appuye sur la 8. prop. 1. ainsi aussi la pratique de celle-cy s'appuye encore sur la 4. p. 1. à cause que sur le Compas il se fait un triangle ayant deux costez égaux aux deux costez du triangle donné, chacun au sien, & aussi l'angle qu'ils comprennent égal à l'angle ; & partant la base sera égale à la base.

PROP. 15. La raison de la pratique de cette prop. est évidente, puis que sur le Compas il se forme un triangle égal & semblable au donné: reste seulement à démontrer la raison de l'ambiguité qui advient en la solution lors que l'angle connu est opposé au moindre costé donné: Et pour ce faire, soit le triangle rectangle A B C, ayant l'angle C droit, & en la base C B, prolongée de la part de C, soient prises C D, C E, égales, puis soient tirées les lignes A D, A E. Dautant que les triangles A C D, A C E ont les deux costez A C, C D, égaux aux deux costez A C, C E chacun au sien, & les angles du poinct C égaux; les costez A D, A E seront égaux entr'eux, comme aussi les angles A D C, A E C, par la 4. prop. 1. Mais l'angle A D C est plus grand que l'angle B par la 16. prop. 1. Donc aussi l'angle E sera plus grand que le mesme angle B: & par la 19. prop. 1. le costé A B sera plus grand que le costé A E, ou son égal A D. Or le triangle A B D, a bien les deux costez A B, A D, égaux aux deux costez A B, A E du triangle A B E, & l'angle B commun, & neantmoins la base B D est bien plus petite que la base B E. Partant si les deux costez sont connus avec l'angle B opposé au moindre costé, on ne pourra connoistre la base, sinon qu'on sçache l'espece de l'autre angle d'icelle. Mais si l'angle connu est opposé au plus grand d'iceux costez connus, la

base sera aussi connuë ; car l'autre angle de dessus icelle sera toûjours moindre que le donné par la 18. prop. 1. & partant aigu, puis que par la 32. prop. 1. les trois angles de tout triangle rectiligne sont égaux à deux droits.

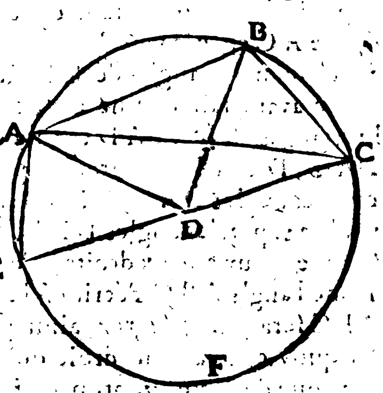
PROP. 16. La pratique de cette prop. s'appuye, tant sur celles des 13. & 12. prop. que sur la 20. prop. 3. car en icelle pratique on conçoit premierement un triangle A B C qui a les costez donnez, & d'iceluy on trouve un des angles aigu A par la 13. prop. puis aprés on conçoit un autre triãgle Isoscelle D B C, duquel la base B C est le costé opposé à l'angle connu A ; & chacun des côtez égaux au semidiametre du cercle cherché.



Et pource que par la 20. prop. 3. l'angle du centre D est double de l'angle A connu, iceluy angle D sera pareillement connu ; & par consequent aussi les angles de dessus la base B C, par les 5. & 32. p. 1. Donc le triangle Isoscelle D B C aura tous les angles connus avec la base B C ; partant les costez ou semidiametres, D B, D C seront trouvez comme dit est à la 12. prop. ou bien plus promptement par l'ouverture dudit angle D, & de la corde B C, ainsi qu'il est dit en icelle 16. prop. à cause qu'il

appert par ce que nous avons démonstré sur la 7. prop. que comme le semidiametre du Compas est à la corde de quelconque arc du cercle d'iceluy, ainsi le semidiametre de quelconque cercle est à la corde de l'arc semblable.

PROP. 17. Afin de voir l'appuy & fondement de la pratique de cette 17. prop. soit un cercle ABC, duquel est le centre D, & en iceluy cercle soit la ligne droite AC, qui le divise en deux portions inégales ABC, AEC, desquelles portions AEC est la plus grande, & par consequent tous les angles qui seront faits en icelle seront égaux, & moindres qu'un droit par les 21. & 31. p. 3. Or par le centre D, soient tirées les lignes droites AD & CDE, puis joint AE. Dautant que les semidiametres DA, DC, & DE sont égaux, les triangles ADC, ADE, seront Isoscelles; & partant chacun d'iceux a les angles de dessus la base égaux par la 5. prop. 1. Parquoy les deux angles DAE, DAC seront ensemble égaux aux deux ensembles DEA, DCA. Mais par la 31. prop. 3. l'angle total EAC est droit, à cause qu'il est au demy cercle EABC. Donc l'angle DAC est supplement de l'angle DAE. Mais



iceluy angle DAE est égal à l'angle DEA décrit en la portion de cercle AEC : partant le triangle Isoscelle DAC à chacun des angles de dessus la base & ligne droite proposée AC, égal au supplément de l'angle proposé.

Qu'il faille encore sur la mesme ligne droite AC décrire une portion de cercle capable d'un angle obtus, c'est à sçavoir de 105 degrez. Or le supplément d'iceluy angle proposé est 15 degrez, & partant suivant ce qui est enseigné en la pratique d'icelle prop. il faut concevoir icelle ligne droite AC estre la base d'un triangle Isoscelle, qui ait chacun des angles de dessus icelle de 15 degrez. Donc ayant fait mesme construction que dessus, le triangle Isoscelle ADC aura chacun des angles DAC, DCA de 15 degrez, & par consequent chacun des angles DAE, DEA sera de 75 deg. Mais par la 22. p. 3. les angles DEA, & ABC sont ensemble égaux à deux droits, c'est à dire à 180. deg. Donc l'angle ABC décrit en la portion de cercle ABC sera de 105 degrez, ainsi qu'il estoit proposé. Parquoy c'est à bon droit qu'il a esté dit en la pratique de cette 17. prop. qu'il faut imaginer un triangle Isoscelle dont la base soit la ligne droite donnée, &c.

PROP. 18. La pratique de cette prop. s'appuye principalement sur la démonstration de la 18. p. 6. puis qu'il y faut concevoir des triangles équiangles, qui par la 4. p. 6. ont les costez au long des angles égaux, proportionnaux.

PROP. 19. Nous avons enseigné à pratiquer cette prop. en deux manieres ; & la premiere operation s'appuye sur ce que nous avons démonstré

sur la 7. prop. Mais la seconde operation est fondée sur ce que par la 20. prop. 3. l'angle du centre est double de l'angle de la circonference ; & partant décrivant sur & à l'extremité du diametre du cercle un angle égal à la moitié de l'angle du centre de quelconque Polygone, la ligne droite d'iceluy angle estant tirée jusques à ce qu'elle rencontre la circonference, terminera l'arc du Polygone proposé, comme si on décrivoit au centre l'angle du mesme Polygone.

Prop. 20. La pratique de cette proport. qui est la converse de la précédente à trois manieres d'operer, qui toutes s'appuyent sur ce que nous avons dit à la 7. prop. outre les 5. & 32. p. 1. pour l'invention & valeur des angles de chaque triangle Isoscelle mentionné esdites operations ; pour la derniere desquelles on peut adjoûter que puis que le semidiametre du Compas est au semidiametre de quelconque autre cercle, comme quelque corde que ce soit du Compas est à la corde de l'arc semblable de cét autre cercle, il s'ensuit par la 11. p. 5. que comme la corde est à la corde d'arc semblable, ainsi aussi est une autre corde à la corde d'un arc semblable. Or il est manifeste que cette prop. se peut aussi pratiquer par ce qui est enseigné à la 12. prop. puis qu'en la premiere & troisiéme operation on conçoit un triangle Isoscelle qui a les angles connus avec un costé.

Prop. 21. La pratique de cette prop. prend aussi son fondement de ce que nous avons demontré sur la 7. proposition.

Prop. 22. Ce qui est enseigné en cette proport. s'appuye sur ce que nous avons demontré à la pre-

miere, à raison des triangles équiangles qui se forment sur le Compas.

PROP. 23. La pratique de cette prop. prend son fondement non-seulement sur ce qui est démontré aux 1. & 7. prop. mais encore sur ce que par le Corol. de la 9. p. 13. si le costé de l'hexagone de quelque cercle que ce soit est coupé en la moyenne & extrême raison, le plus grand segment sera le costé du décagone décrit au mesme cercle.

PROP. 24. Nous avons dit à la pratique de cette 24. prop. qu'il faut prendre 80 sur la ligne droite du Compas, & les porter à l'ouverture du soixante-quatriéme plan. Et la raison de cela est que le quarré de 80 est 6400, dont ayant retranché les deux dernieres figures vers dextre, restent 64. Ainsi qui voudroit prendre seulement 60 sur la ligne droite, il faudroit les mettre à l'ouverture du 36. plan, parce que le quarré de 60 est 3600, &c. Et tout ainsi que nous avons retranché les deux dernieres figures de ce quarré 6400, aussi retranchons-nous les deux dernieres figures du nombre dont nous voulons tirer la racine quarrée, afin que les restes demeurent en mesme raison qu'estoient les touts. Pour exemple, voulant tirer la racine quarrée de ce nombre 1600; je retranche les deux dernieres figures vers dextre, & restent 16, qui sont à 64, comme 1600 & 6400. par la 17. p. 7. Car ces deux nombres-cy sont produits de ces deux-là multipliez par 100. En aprés je prens à ladite ligne des plans l'ouverture de ce nombre resté 16, laquelle ouverture est le costé ou racine quarrée du nombre proposé 1600, tout ainsi que l'ouverture de 64 est la racine de 6400;

& ce à cause des deux triangles équiangles qui se forment sur le Compas. Il y a mesme raison en toutes les autres operations de cette 24. prop. car elles ne different qu'au regard des équimultiples, lesquelles en quelque multiplication qu'elles soient prises, sont tousjours entr'elles en la mesme raison que leurs simples.

Prop. 25. Nous avons dit en cette prop. qu'on fait ordinairement de cinq sortes de bataillons, pour trouver le nombre des hommes du front & du flanc, de chacun desquels il faut proceder diversement, c'est pourquoy nous avons divisé cette prop. en cinq articles, au premier desquels il ne se fait autre chose qu'extraire la racine quarrée du nombre des hommes proposez, c'est pourquoy cette operation s'appuye sur ce que nous avons dit cy-dessus à la 24. proportion.

2. Ce qui est pratiqué au 2. article s'appuye sur ce que l'espace qu'occupe chaque soldat est un plan, duquel les costez sont 3 & 7; & que le nombre des hommes proposé est pris pour un plan semblable au susdit espace. Et pource que les nombres plans semblables ont les costez proportionnaux, & qu'ils sont entr'eux en raison doublée de leurs costez homologues par la 18. p. 7. Il est evident que les costez dudit nombre plan proposé seront trouvez faisant deux régles de prop. sur la ligne des plans de nostre Compas, car par la construction d'icelle ligne, iceux plans sont aussi en la mesme raison doublée de leurs costez. Et dautant que le susdit espace a ses costez 3 & 7, trop petits pour operer sur le Compas, nous prenons au lieu d'iceux les équimultiples 30 & 70, dont le

plan est 2100 ; duquel nombre comme aussi du proposé nous retranchons les deux dernieres figures vers dextre, à cause qu'ils surpassent le dernier plan de nostredit Compas.

3. La raison de ce qui est pratiqué en cét article est évident ; car il appert par ce que nous avons démontré au Theo. 1. du Scholie de la 14. propos. 9. que la racine quarrée d'un nombre multiplié par sa moitié produira un autre nombre qui sera moitié de celuy-là.

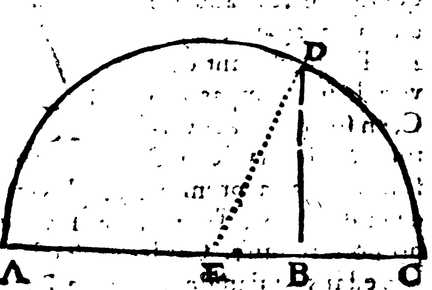
4. Ce qui est fait en cét art. s'appuye sur ce que par la 20. prop. 7. le produit des extrêmes de trois nombres prop. est égal au quarré de celuy du milieu. Parquoy puis que le produit est donné avec un des nombres extrêmes, prenant la racine quarrée d'iceluy produit, viendra le second nombre des trois proportionnaux ; & partant par la 3. prop. sera trouvé iceluy troisiéme nombre prop. qui est le nombre demandé. Et ainsi on peut diviser tout nombre proposé par tel autre nombre qu'on voudra.

5. Ce qui est enseigné en cét art. s'appuye sur mesme fondement que le 2. article. Car comme là nous avons conceu un plan duquel les costez estoient donnez, aussi en faut-il concevoir icy un contenu sous les termes de la raison proposée : tellement qu'en l'un & l'autre art. on suppose le nombre des hommes proposez estre un plan semblable à un autre dont les costez sont donnez.

PROP. 26. Qui entendra bien la raison de l'operation de la 24. prop. entendra aussi la raison de l'operation de celle-cy : Car ce que nous avons dit là du quarré de 80, se doit aussi dire icy du Cube

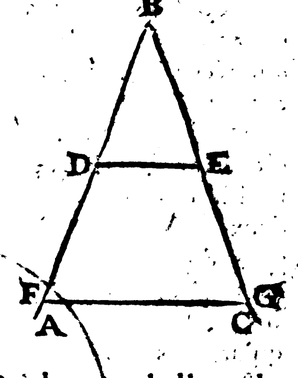
de 40, qui est de 64000, dont on retranche les trois dernieres figures à dextre, comme aussi du nombre proposé, &c,

Prop. 27. Nous avons enseigné deux moyens pour trouver une ligne moyenne prop. entre deux données : Et le premier moyen est évident par la construction & figure de la 13. prop. 6. ou 34. de nos Probl. où se voit qu'il faut concevoir un triangle rectangle D B E duquel l'hypotenuse E D est la moitié des deux lignes données A B, B C, & qu'un des costez de l'agle droit E B est l'excez d'icelle la moitié E C par dessus la plus petite ligne B C: & partant que l'autre costé B D, qui est la moyenne proportionnelle requise sera facilement trouvé suivant ce qui est enseigné à la 15. prop. Que si deux nombres estoient donnez, ou qu'on applique les nombres aux lignes, il sera encore plus facile de tirer la racine quarrée du produit desdits deux nombres; & icelle racine seroit aussi la moyenne proport. requise par la 10. p. 7.



Quant à l'autre moyen qui se pratique sur la ligne des plans, elle s'appuye principalement sur la construction d'icelle ligne: Et pour l'intelligence de ce, au Compas A B C, la ligne B F soit le costé du quarante-cinquiéme plan (supposé que

nous voulons trouver la moyenne proport. entre deux lignes, ou nombres 45 & 20.) & BD soit le costé du 20. plan.



Or il est évident par la construction de la susdite ligne des plans, qu'iceluy costé BD sera moyen proportionnel entre ladite ligne BF, & quelqu'autre à laquelle elle sera comme 45 à 20. Parquoy ayant ouvert ledit Compas ABC, en sorte que l'ouverture & intervale FG soit égale à la premiere & plus grande ligne des deux données, l'ouverture DE sera la moyenne proport. requise. Car les deux triangles BFG, & BDE estans équiangles, comme BF est à BD, ainsi FG sera à DE par la 4. proport. 6. Mais BD est moyenne propor. entre deux lignes, qui sont entr'elles comme 45 à 20. Donc aussi DE sera la moyenne prop. d'entre deux lignes, desquelles la premiere FG contiendra 45, & la troisiéme 20. La mesme chose arrivera, si ayant porté la petite ligne 20 à l'ouverture du 20. plan, on prend l'ouverture de la grande ligne, c'est à dire du 45. plan.

Prop. 28. Tout ainsi que la precedente operation s'appuye sur la construction de la ligne des plans, ainsi aussi l'operation de cette 28. prop. s'appuye sur la construction de la ligne des Solides; tellement que quiconque entendra

bien la raison de la pratique de cette prop. là, on entendra aussi la raison de l'operation de cette-cy; c'est pourquoy il n'est besoin de nous y arrester davantage.

Prop. 29. & 30. La raison de ce qu'on pratique en ces deux prop. est évidente, par la construction de la ligne des plans.

Prop. 31. & 32. Chacune de ces deux prop. se pratique en deux manieres; & le premier moyen s'appuye sur la 31. prop. 6. mais l'autre tire son fondement de la construction de la ligne des plans.

Prop. 33. La pratique de cette prop. dépend, comme nous avons dit en icelle, de ce qu'Archimedes a demonstré que le diametre du cercle est à la periferie d'iceluy, presque comme 7 à 22; tellement que suivant cette raison, estant donné le diametre de quelconque cercle, on trouvera par la 4. prop. une ligne droite égale à la circonference d'iceluy cercle.

Prop. 34. Nous avons enseigné en cette prop. divers moyens pour trouver le costé d'un quarré égal à un cercle donné; le premier desquels s'appuye sur ce que le cercle est égal au triangle rectangle, duquel un des costez de l'angle droit est égal au semidiametre du cercle, & l'autre costé à la circonference dudit cercle, comme Archimede a démonstré en son Livre de la Dimension du cercle, lequel nous avons rapporté au Chap. 6. du 3. Liv. de nostre Geometrie Pratique. Partant le cercle est aussi égal au rectangle compris sous le semidiametre d'iceluy cercle, & la moitié de sa circonference; & par consequent le quarré de la moyenne

proport. d'entre iceluy semidiametre, & moitié de circonference; qui par la 17. prop. 6. est égal à iceluy rectangle, sera pareillement égal au cercle proposé.

Quant aux autres moyens, ils s'appuyent tous deux sur ce que le trés-docte Vietre a démontré au Chap. 15. du 8. Livre des diverses Réponces, que le semidiametre du cercle estant 100000, le costé du quarré égal à iceluy cercle, sera fort prés de 177245. Or puis que iceluy costé est moindre que tout le diametre du cercle, il peut estre la base d'un triangle Isoscelle; dont les costez seront le semidiametre: & par la doctrine des triangles rectilignes, les angles d'iceluy seront trouvez, sçavoir est, l'angle du sommet peu plus de 124 degrez 48', & chacun des angles de dessus la base peu moins de 27 degrez 36'. Dont s'ensuit qu'à bon droit nous avons dit en la pratique de cette 34. prop. qu'ayant mis le semidiametre d'un cercle proposé à l'ouverture d'environ 55 degrez 12'. l'ouverture du double 110 degrez 24', donnera le costé du quarré égal au cercle, suivant la 12. prop.

PROP. 35. 36. 37. & 38. Ce qu'on pratique en chacune de ces 4. prop. s'appuye sur la construction de la ligne des Solides.

PROP. 39. Ce qui est pratiqué en cette prop. s'appuye sur ce que nous avons démontré au Prob. 133. de nostre Geometrie; ou bien au Schokie de la 37. prop. 11. c'est à sçavoir que quatre lignes droites estans continuellement proportionnelles, le parallelipipede compris sous le quarré de laquelle on voudra des extrémes, & sous l'au-

tre extrême est égal au cube de la moyenne plus proche de l'extrême premierement prise.

PROP. 40. La raison de ce qui est pratiqué en cette 40. prop. est tirée de la 18. prop. 13. & si prop. 14. Car par celle-cy un mesme cercle comprend le pentagone du Dodecaedre, & le triangle de l'Icosaedre inscrit en une mesme Sphere: Dont s'ensuit qu'ayant posé le costé du Dodecaedre à l'ouverture de 72 degrez, l'ouverture de 120 degrez, donnera le costé de l'Icosaedre. Mais il est démontré à la 18. prop. 13. que le quarré du diametre de la Sphere estant 6, le quarré du costé de la Pyramide sera 4, celuy du costé de l'Octaedre 3, & celuy du Cube 2. Et pour rendre l'operation plus facile, nous avons pris les quarrez decuples de ceux-cy, qui par la 15. prop. 5. sont en la mesme proportion. Reste le costé du Dodecaedre, qui par la mesme démonstration de la 18. prop. 13. est le plus grand segment du costé du Cube coupé en la moyenne extrême raison; & c'est pourquoy suivant la 23. prop. nous avons porté ledit costé du Cube à l'ouverture de 60 degrez, & puis pris l'ouverture de 36.

Or voila succintement les fondemens & raisons surquoy s'appuyent les operations pratiquées aux 40 premieres propositions de nostre usage du Compas de proportion; & quant à ce qui est enseigné és 7 dernieres propositions, je n'estime pas qu'il soit besoin de nous y arrester, vû qu'il n'y a rien de propre & peculier audit Compas, ains tout ce qui s'y fait se peut aussi faire avec divers instrumens, comme Bussolle,

Astrolabe, Graphometre, & autres instrumens mis en lumiere par divers Autheurs : toutesfois si nous reconnoissons que ces démonstrations-là soient desirées en ce lieu, nous les y adjoûterons en une autre Edition.

FIN.



APPENDICE CONCERNANT LA CONSTRUCTION ET USAGE DU COMPAS DE PROPORTION.

CHAPITRE PREMIER.

NOus avons dit à la fin de la construction d'iceluy Compas de Proportion, qu'outre les quatre lignes qui y sont ordinairement marquées, & lesquelles en ce lieu-là nous avons enseigné à y décrire, on y en pourroit encore appliquer diverses autres : Et de fait, nous en avons fait faire plusieurs, esquels nous en avons mis encore quatre, & à quelques-uns six : Mais toutes ces lignes ont peu d'utilitez, & rendent le Compas plus incommode ; car il le faut faire plus large que l'ordinaire, voire mesme plus long, afin d'éviter la confusion & embarras que pourroient causer tant de lignes en un petit espace. Neanmoins pour contenter ceux qui voudront de tels Compas, nous avons deliberé d'adjoûter icy ce qui concerne la construction d'icelles lignes, & puis aprés leurs usages.

Premierement donc, il est à propos que le Compas ait au moins huit ou dix poulces de long, & un poulce & demy de large, afin que chaque jambe en ait trois quarts : Et comme il est plus long que l'ordinaire, aussi sera-il bon de diviser les lignes d'iceluy en plus grand nombre de parties : tellement que je voudrois diviser la ligne droite en trois ou quatre cens parties égales, au lieu qu'elle n'est ordinairement divisée qu'en 200. En la figure suivante, ladite ligne des parties égales est representée par les deux lignes droites AF, AG, & chacune d'icelles divisée en 300 parties.

La ligne des plans, qui est marquée sur la mesme face du Compas que la ligne droite, contient aussi plus de parties que l'ordinaire, c'est à sçavoir 100, lequel nombre ne change pas neanmoins la construction cy-devant enseignée, sinon qu'au lieu que nous avons premierement divisé toute la ligne en 8 parties égales, il la faut icy diviser en 10, afin d'avoir les costez de ces dix plans, ou quarrez, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, & 100, lesquels estans marquez, on trouvera ceux des entremoyens, par l'une ou l'autre des trois manieres enseignées en ladite construction. Et afin d'y apporter quelque soulagement & briefveté, soit joint ce que nous avons dit en la démonstration d'icelle construction, avec la table suivante, laquelle contient à peu prés les parties égales de chaque costé, le plus grand d'iceux estant de 1000 parties : observant comme nous avons déja dit, que le poinct qui se trouve aprés quelque nombre signifie un demy.

Plans.

1	100	13	360	25	500	37	608	49	700
2	141	14	364	26	510	38	616	50	707
3	173	15	387	27	519	39	624	51	714
4	200	16	400	28	529	40	632	52	721
5	223	17	412	29	538	41	640	53	728
6	245	18	424	30	548	42	648	54	735
7	264	19	436	31	557	43	656	55	741
8	283	20	447	32	566	44	663	56	748
9	300	21	458	33	574	45	671	57	755
10	316	22	469	34	583	46	678	58	761
11	331	23	479	35	591	47	685	59	768
12	346	24	490	36	600	48	693	60	774
61	781	69	830	77	877	85	922	93	964
62	787	70	836	78	883	86	927	94	969
63	793	71	842	79	889	87	933	95	974
64	800	72	848	80	894	88	938	66	980
65	806	73	854	81	900	89	943	97	985
66	812	74	860	82	905	90	949	98	990
67	818	75	866	83	911	91	954	99	995
68	825	76	872	84	916	92	959	100	1000

Or cette ligne des plans ou des ſuperficies eſt celle qui en la figure ſuivante eſt cottée A H A K.

Proche de la ligne des plans il y a celle des Polygones reguliers, laquelle eſt cottée A P, & contient les coſtez des 18 premieres figures regulieres inſcriptes en un cercle dont le ſemidiam. eſt terné au poinct cotté 6., qui eſt auſſi le coſté de l'hexagone, & le coſté de chacune des autres figures eſt terminé au caractere dénotant le nombre de ſes

angles. Cette ligne des polygones est aisée à construire, soit qu'on prenne les costez selon la supputation qu'en a faite Ludolphe Van Colen, que nous avons rapportée au Chap. 5. du 3. liv. de nostre Geometrie pratique, soit qu'on prenne dans nostre Canon des Sinus les Subtendantes des angles du centre d'icelles figures ; ou bien qu'ayant décrit toutes lesdites figures dans un cercle, on en transporte les côtez sur cettedite ligne A P. Mais pour le soulagement des ouvriers & artisans,

Polygones regulieres.

3	1000	9	395	15	240
4	816	10	357	16	225
5	678	11	325	17	212
6	577	12	299	18	200
7	501	13	276	19	190
8	442	14	257	20	180

nous avons supputé & mis en cette tablette tous lesdits costez au respect de celuy du triangle, qui est le plus grand de tous, & termine au bout de ladite ligne au poinct P : iceluy costé du triangle estant de 1000 parties.

Il y a encore de ce mesme costé une ligne droite A T, laquelle nous appellons ligne d'égalité, pource qu'elle contient les costez tant des dix premieres figures regulieres égales au cercle dont le diametre est terminé au poinct cotté *di*, que des cinq corps reguliers égaux à la Sphere dont l'axe est terminé au poinct S : tellement que toutes lesdites figures planes sont égales entr'elles, & les susdits

corps aussi égaux entr'eux : le costé de chaque figure plane est terminé au poinct noté du caractere qui dénote le nombre de ses angles, mais le costé de chacun des cinq corps reguliers est terminé au poinct noté de sa lettre capitale.

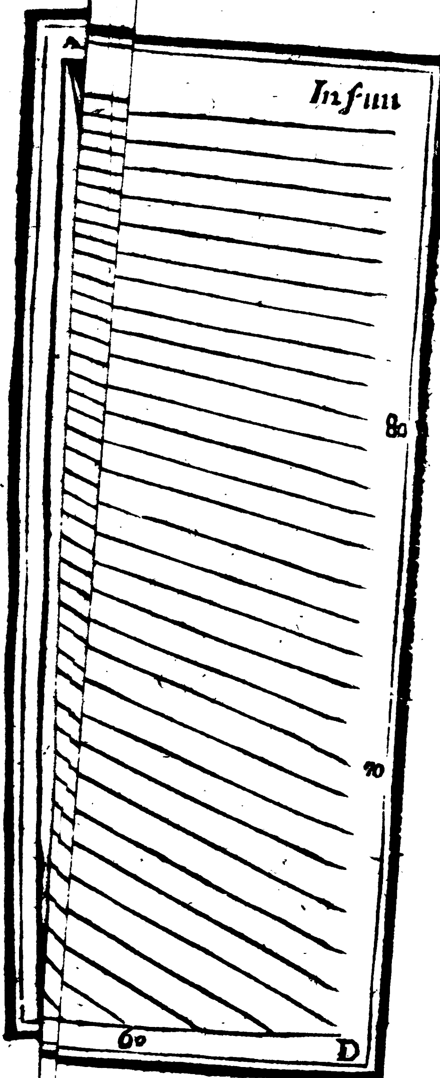
Sur la mesme ligne d'égalité il y a aussi un poinct cotté *, lequel dénote la raison du diametre du cercle à la circonference, laquelle est terminée à l'extremité T, c'est à dire, que la circonference d'un cercle estant égale à toute la ligne AT, le diametre d'iceluy sera presque A*: car ces deux lignes sont entr'elles comme 1000 à 318 $\frac{1}{3}$, qui est quasi la raison de la circonference d'un cercle au diametre d'iceluy.

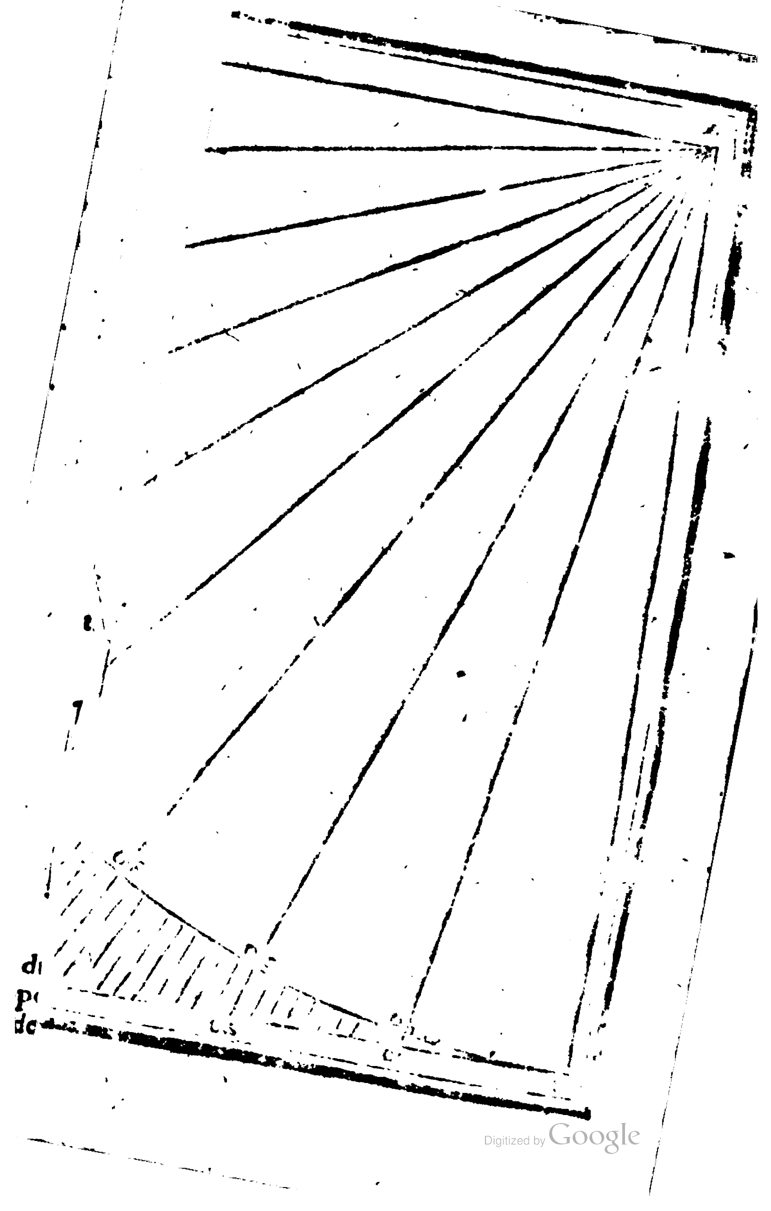
Quant aux costez des figures, tant planes que solides, nous avons enseigné à les trouver, tant en nostre Geometrie qu'en celle d'Errard ; mais il sera plus aisé de les marquer par le nombres contenus en cette tablette, laquelle nous avons dressée à cette fin.

Egalité.

3	1000	9	264	*Tetraedre*	1000
4	658	10	237	*Octaedre*	630
5	501	11	215	*Sphere*	608
6	408	12	196	*Cube*	490
7	345	*di*	742	*Icosaedre*	377
8	209			*Dodecaedre*	248

Nous avons encore marqué sur le bord exterieur du Compas les Tangentes de cinq heures, ainsi & pour l'effet enseigné au nombre 5. de la 1. prop. de nos Leçons d'Horologeographie ; chacune des-


A
In fun
80
70
60
D



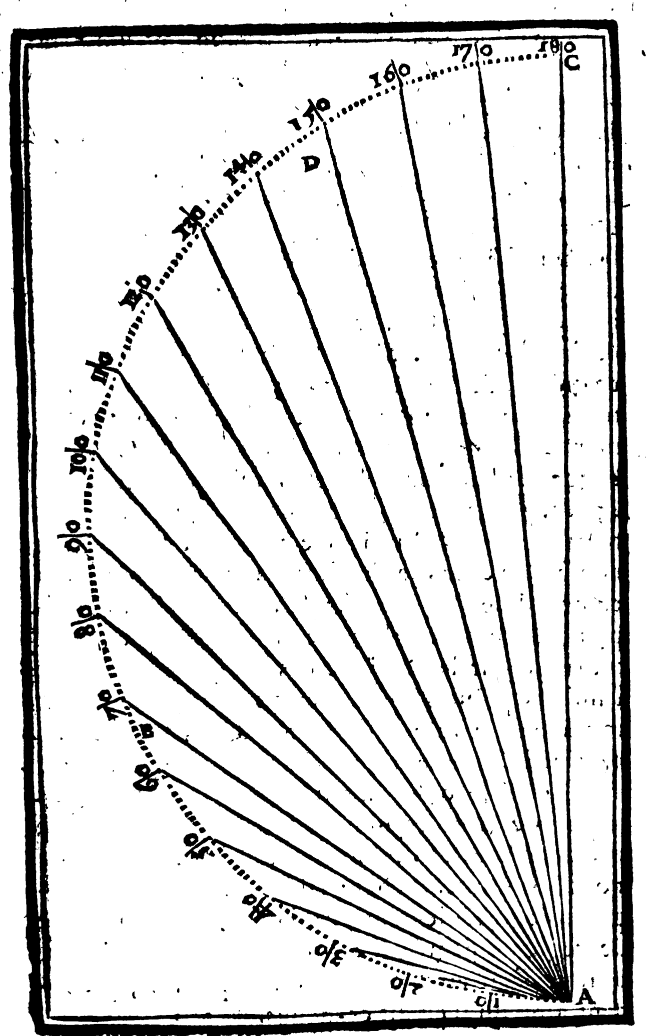
quelles heures eſt marquée de ſon nombre : Et bien que ces Tangentes horaires puiſſent ſervir pour faire des quadrans ſolaires à toutes élevations de pole, ſi eſt-ce toutefois que leur centre change à chaque élevation, mais ceux qui s'en voudront promptement ſervir pour quelque élevation propoſée y doivent auſſi faire marquer la diſtance du centre, tant de l'horologe horiſontal que du vertical, leſquelles en noſtre figure ſont marquées pour 49 deg. d'élevation, c'eſt à ſçavoir celle de l'horiſontal par un ſeul poinct, & celle du vertical par deux poincts. Or cette ligne ainſi marquée eſt cy-aprés nommée ligne horaire: on la pourroit auſſi tirer du centre A, & ſur icelle marquer les cordes des arcs horaires, qui en la table que nous avons fait d'iceux au livre ſuſdit correſpond à l'élevation propoſée; l'uſage en ſeroit encore plus prompt, mais reſtraint à une ſeule élevation, au lieu que les Tangentes ſont univerſelles.

Nous avons fait faire quelques Compas où nous avons mis la ſuſdite ligne horaire ſur l'épaiſſeur d'iceluy, & ſur le bord où elle ſe voit marquée en la précedente figure, nous avons mis une ligne des Rhumbes, par le moyen de laquelle il eſt aiſé de faire une carte Marine, pointer le chemin d'un navire, & pluſieurs autres operations que nous avons enſeignées en un Traitté particulier de la Navigation, que nous eſpérons mettre bien-toſt en lumiere, c'eſt pourquoy nous n'en dirons rien icy.

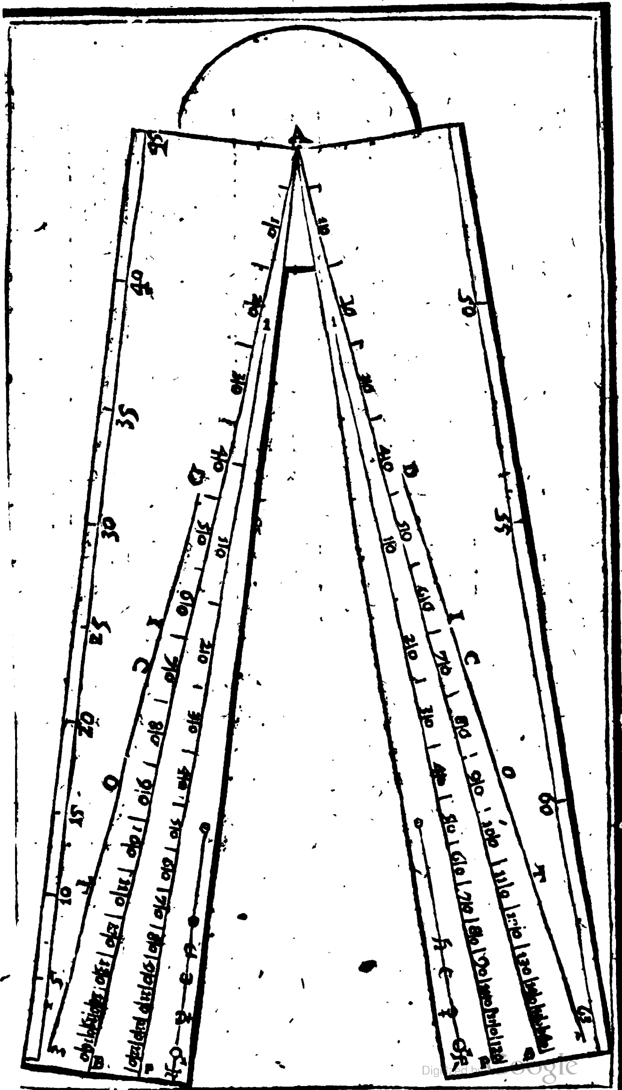
Or voilà pour le regard de ce qui eſt marqué ſur la premiere face de noſtre Compas, mais ſur l'autre face il y a premierement la ligne des cordes

AB, divisée en 180 deg. laquelle division se peut faire par l'une ou l'autre des deux manieres enseignées au commencement de ce Livre, & bien qu'elles soient toutes deux faciles, neanmoins j'estime que la seconde façon est la plus aisée, vû qu'il n'y a qu'à décrire sur quelque platine de letton, ou d'autre matiere solide, un demy cercle, qui ait pour diametre la longueur de ladite ligne AB du Compas; & puis ayant divisé la circonference d'iceluy en 180 degrez, tirer toutes les cordes comme en cette figure, où sont seulement celles des arcs s'augmentans de 20 en 20 degrez, ou bien sans tirer lesdites cordes, prendre seulement sur la circonference la distance de A jusques au nombre des degrez de l'arc dont on veut marquer la corde.

Aprés la ligne des cordes, il faut considerer celle des Tangentes, laquelle n'est pas tirée du centre du Compas, ains est menée le long du bord exterieur d'iceluy, & nombrée par 5, 10, 15, 20, &c. signifiant autant de degrez depuis le bout dudit Compas où commence ladite ligne; tellement que 45 d'iceux degrez sont égaux à l'entiere ligne des cordes & le renverse autant que la longueur du Compas le permet, qui est environ 63 degrez 26'. On peut diviser chaque degré en 4 ou 6 parties, voire mesme depuis 50 degrez on les pourroit diviser en 10 parties, quoy faisant, chaque partie vaudroit 6'. Or cette ligne des Tangentes se peut aisément marquer en deux sortes: Pour la premiere, il faut aller dans nostre Canon des Sinus, Tangentes & Secantes, & y prendre la Tangente correspondante à chaque poinct qu'on voudra marquer, delaissant toutefois les deux dernieres figures


10
20
30
40
50
60
70
B
80
90
100
110
120
130
140
D
150
160
170
180
C
A

d'icelles Tangentes à cause qu'elles sont là calculées au respect du rayon de 100000, & pour les transporter sur ladite ligne du Compas, il les faut avoir seulement au respect de 1000. Ainsi voulant marquer la Tangente de 22 degrez, je trouve dans ledit Canon que la Tangente d'iceluy arc y est 40403, mais je prens seulement 404, delaissant les deux autres figures, lequel nombre 404 je prens sur la régle rectangulaire, & le transporte sur la ligne des Tangentes, & où elle se termine, c'est le point dénotant la Tangente de l'arc proposé 22 deg. & ainsi des autres. Mais est à noter, qu'à cause de ce que la Tangente de 45 deg. est égale au Sinus total, il advient qu'icelle Tangente occupe exactement la longueur de l'une des jambes du Compas, & que les Tangentes des arcs qui excedent lesdits 45 deg. estans plus grandes que 1000, doivent estre transferées sur l'autre jambe; & pour ce faire, du nombre de chacune d'icelles Tangentes terminées comme dit est cy-dessus, il faut oster 1000, & puis prendre seulement le reste sur le rectangle, & le transferer sur ladite ligne des Tangentes, posant l'une des pointes du Compas commun au poinct terminant la susdite Tangente de 45 degrez. Et comme à chacune des précédentes divisions nous avons pour le soulagement des ouvriers & artisans joint une table contenant les nombres propres à marquer lesdites divisions, aussi en adjoûterons-nous icy une contenant lesdites Tangentes de degré en degré seulement, car la division estant faite de degré en degré, il est fort facile de subdiviser chaque degré en 4, ou 6, ou 10 parties, procedant ainsi qu'il est dit cy-dessus.



Tangentes.

1	17	17	305	33	649	49	1150
2	35	18	325	34	674	50	1192
3	52	19	3[illegible]4	35	700	51	1235
4	70	20	364	36	726	52	1280
5	87	21	384	37	753	53	1327
6	105	22	404	38	781	54	1376
7	123	23	424	39	810	55	1428
8	140	24	445	40	839	56	1482
9	158	25	466	41	869	57	1540
10	176	26	488	42	900	58	1600
11	194	27	509	43	932	59	1664
12	212	28	531	44	965	60	1732
13	231	29	554	45	1000	61	1804
14	249	30	577	46	1035	62	1880
15	268	31	601	47	1072	63	1962
16	287	32	625	48	1110	64	2000

Quant à l'autre maniere, elle me semble plus aisée, car ayant décrit sur quelque platine de letton, ou d'autre matiere solide un quart de cercle, comme par exemple A B C, qui ait le rayon A B égal à celuy de la ligne des cordes, & divisé la circonference d'iceluy en 90 degrez, il n'y a qu'à élever au bout & extrémité d'iceluy rayon B, la perpendiculaire B D, puis tirer du centre A par chaque degré de la circonference, des lignes droites qui aillent rencontrer ladite perpendiculaire B D; quoy fait, les Tangentes seront marquées sur

icelle perpendiculaire, tellement qu'il n'y aura qu'à les transporter sur la ligne du Compas, ainsi qu'il appert en la figure precedente, laquelle represente la seconde face d'iceluy Compas.

Or n'estoit que toutes les operations ausquelles servent les Secantes, se font & pratiquent aussi aisément avec les seuls Sinus & Tangentes, que lors qu'on s'aide d'icelles Secantes, nous eussions aussi marqué sur nostre Compas une ligne des Secantes, mais l'y jugeant superfluë & inutile, nous l'avons delaissée : toutefois si par curiosité quelqu'un la veut faire marquer sur ledit Compas, il le pourra faire en la mesme sorte que la ligne des Tangentes : & pource il faudra tirer proche d'icelle une autre ligne droite parallele, & sur cette ligne parallele transfere les Secantes de tous les arcs que la grandeur du Compas pourra porter ; lesquelles Secantes, vous prendrez dans nostre Canon des Sinus, Tangentes, & Secantes, procedant tout ainsi que nous avons dit des Tangentes des arcs excedans 45 degrez. Ou bien prenez lesdites Secantes sur la figure du quadrant divisé en 90 degrez, lequel nous avons cy-devant rapporté pour l'application desdites Tangentes. En icelle figure sont seulement marquées les Secantes de 10 en 10 degrez, & jaçoit que par chacun des autres degrez du quadrant on puisse tirer en la mesme sorte toutes les autres Secantes, afin de les pouvoir transferer sur le Compas ; il suffit neantmoins de les avoir jusques à 60. degrez, car la longueur du Compas n'en peut porter davantage.

Proche de la ligne des cordes, est celle nommée ligne des solides, qui en ladite figure du

Compas eſt cotté A P, & contient plus de parties que nos Compas ordinaires, car il y en juſques à 125; & neantmoins elle ſe décrit en la meſme ſorte, n'y ayant autre difference, ſinon qu'au lieu qu'és Compas ordinaires on diviſe premierement toute la ligne A P en 4 parties égales, il la faut icy diviſer en 5, afin d'avoir les coſtez de ces 5 cubes, 1, 8, 27, 64, 125, leſquels eſtans marquez, on trouvera ceux des entremoyens par l'une ou l'autre maniere enſeignée au commencement de ce Livre, la derniere deſquelles j'eſtime la plus aiſée, pour laquelle faciliter encore davantage, nous avons dreſſé la table ſuivante, laquelle contient les parties égales de chaque coſté deſdits cubes, le plus grand d'iceux coſtez eſtant poſé de 1000 parties.

Solides.

1	200	26	592	51	742	76	847	10[illegible]	9[illegible]1
2	252	7	600	52	746	77	851	102	934
3	288	28	607	53	751	78	854	103	937
4	317	29	614	54	756	79	858	104	940
5	342	30	621	55	760	80	862	105	943
6	365	31	628	56	765	81	865	106	946
7	382	32	645	57	769	82	869	107	949
8	400	33	641	58	774	83	872	108	952
9	416	34	648	59	778	84	876	109	955
10	431	35	654	60	783	85	879	110	958
11	445	36	660	61	787	86	883	111	961
12	458	37	666	62	792	87	886	112	964
13	470	38	672	63	796	88	890	113	967
14	482	39	678	64	800	89	893	114	970
15	493	40	684	65	804	90	896	115	972

16	504	41	689	66	808	91	899	116	975
17	514	42	695	67	812	92	903	117	978
18	524	43	700	68	816	93	906	118	981
19	533	44	706	69	820	94	909	119	984
20	543	45	711	70	824	9	912	120	986
21	552	46	71[illegible]	71	828	96	916	121	989
22	560	47	722	72	832	97	919	122	992
23	569	48	727	73	836	98	922	123	994
24	577	49	732	74	840	99	925	124	997
25	585	50	737	75	843	100	928	125	1000

Aprés la ligne des ſolides il y a celle des metaux, marquée de ces ſix caractéres, & la ſignification deſquels tu vois en cette tablette avec la grandeur ou proportion qu'ont entr'eux les diametres de ſix boulles d'iceux metaux eſtans toutes de meſme peſanteur, par le moyen de laquelle proportion eſt marquée ladite ligne metalique.

Metaux.

☉	*Or*	730
♄	*Plomb*	863
☽	*Argent*	895
♀	*Cuivre*	937
♂	*Fer*	974
♃	*Eſtain*	1000

Quelques-uns veulent auſſi appliquer ſur la meſme ligne le vif argent, le marbre & la pierre : Mais nous les delaiſſons comme choſes inutiles, vû qu'il ne ſe fabrique aucun corps de vif argent, & que tous les marbres ne ſont pas d'une meſme ſorte, ny toutes les pierres d'une meſme eſpece, celles d'un terroir eſtans ſouvent diverſes de celles d'un autre ; voire meſme j'ay trouvé de la difference entre des pierres tirées d'une meſme carriere, les unes eſtans plus dures & peſantes que les

autres : de ſorte qu'il eſt impoſſible de donner une proportion certaine, tant pour le regard des pierres que du marbre : neantmoins ſi quelqu'un les veut rapporter ſur le Compas ſelon la proportion la plus commune, il n'a qu'à ſuivre cette autre tablette, laquelle nous avons calculée pour cét effet.

Metaux.

	Pierre S. Leu	1000
	Pierre de liais	887
	Marbre com.	791
♃	*Eſtain com.*	600
♂	*Fer com.*	584
♀	*Cuivre*	562
☽	*Argent*	537
♄	*Plomb*	518
☿	*Vif-argent*	490
☉	*Or*	438

Finalement, entre la ligne des cordes, & celle des Tangentes, il y a celle nommée ligne des corps inſcriptibles, à cauſe qu'elle contient les coſtez des cinq corps reguliers inſcripts en une Sphere, dont l'axe eſt terminé au poinct S ; & chaque coſté d'iceux corps eſt terminé au poinct notté de la lettre capitale d'iceluy. Cette ligne eſt aiſée à marquer, car ayant trouvé les coſtez des ſuſdits corps par la 18 proportion 13. ou bien bien comme nous avons enſeigné au 128. probleſme de noſtre Geometrie pratique, il n'y a qu'à les transferer ſur icelle ligne. Ils y peuvent auſſi eſtre tranſportez par le moyen des nombres, car l'axe de la Sphere eſtant de 1000 parties, le coſté du Tetraede eſt environ 816 $\frac{1}{2}$, celuy de l'octaedre 707 ; du cube 577 $\frac{1}{3}$; de l'icoſaedre 525 $\frac{3}{4}$, & celuy du dodecaedre 356 $\frac{4}{7}$.

Il y a encore quelques autres proportions à appliquer sur le Compas, mais sa largeur ne les pouvant porter sans une trés-grande confusion & incommodité, nous les delaissons, pour estre traitées ailleurs, chacune en particulier. Ainsi nous traiterons de la proportion des segmens, & autres parties du cercle en un Livre intitulé *Traité des Curvilignes* : De la prop. des Rhumbes en un autre Livre intitulé *l'Art de naviger* : De la prop. harmonique en nostre traduction de la musique d'Euclide, & de la prop. Senographique, en un Livre de Perspective, que Dieu aydant nous mettrons bien-tost en lumiere.

Et cependant est à noter qu'encore que nous ayons marqué la raison du diametre à la circonference sur la ligne d'égalité, neanmoins qu'elle sera beaucoup mieux sur la ligne des parties égales, où nous ne l'avons pû marquer, à cause de la petitesse de nostre figure : mais és grands Compas de 9 ou 10 poulces, nous faisons toûjours mettre cette marque * du diametre sur ladite ligne des parties égales, laquelle estant divisée en 300 parties, comme nous avons dit, icelle marque * vient presque au nombre 95 $\frac{3}{4}$: mais quelquefois nous la faisons diviser (pour certaine consideration) en 360., & lors ladite marque * de la raison du diametre à la circonference, vient presque au nombre 114 $\frac{3}{5}$. Or en quelque sorte que ladite ligne soit divisée, & en quelque part qu'on vueille poser ladite raison du diametre à la circonference ; on doit marquer ledit point * par le moyen du nombre 318 $\frac{1}{3}$, ainsi qu'il a esté dit cy-devant ; car c'est le plus certain, vû que

toute la ligne sur laquelle on marquera ledit point est toûjours prise pour l'entiere circonference, & estimée valoir 1000 parties égales.

Or voila ce que nous avions à dire touchant la construction des lignes adjoûtées sur nôtre Compas; & maintenant nous déclarerons briévement ce qui concerne particulierement l'usage d'icelles lignes, & premierement,

De la ligne des Polygones.

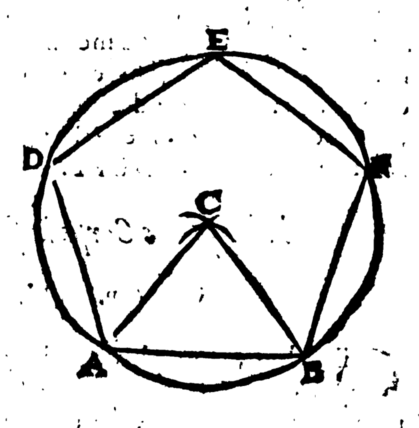
CHAP. II.

CEtte ligne n'est pas nécessaire, vû que son usage n'est autre que ce que nous avons cy-devant enseigné à pratiquer avec la ligne des cordes, és 19 & 20 prop. voire mesme n'est pas si general, car ces deux propositions doivent icy estre restraintes & limitées, ainsi qu'il ensuit.

Estant donné le semidiametre d'un cercle, trouver le costé duquel on voudra des dix-huit premiers polygones : Et au contraire, le costé de l'un d'iceux estant donné, trouver le semidiametre du cercle auquel pourra estre inscrit ledit polygone, & faire ladite inscription.

Pour pratiquer la premiere partie de cette proposition, portez le semidiametre donné à l'ouverture du poinct qui en ladite ligne des polygones est cotté 6; puis prenez l'ouverture du poinct cotté par le nombre du polygone proposé, laquelle ouverture donnera le costé d'iceluy polygone re-

quis. Exemple : Qu'il faille trouver le costé du pentagone inscript au cercle A E B, duquel le semidiametre est A C. Je prends iceluy semidiametre A C, & le porte à l'ouverture du poinct cotté 6, en la ligne des polygones ; puis je prends l'ouverture du poinct 5, qui dénote le pentagone, laquelle ouverture donne la ligne droite A B pour le costé du pentagone inscriptible audit cercle A E B, lequel pantagone sera formé, accommodant encore au cercle les quatre lignes droites B F, F E, E D, & D A, chacune égale à ladite A B.



Quant à l'autre partie de la proposition, il faut proceder tout au rebours de ce que dessus, parquoy portez le costé donné à l'ouverture du poinct, qui en ladite ligne des polygones, est cotté par le nombre dénotant le polygone proposé, puis prenez l'ouverture du poinct cotté 6, laquelle donnera le semidiametre du cercle auquel peut estre inscript ledit polygone. Ainsi estant donnée la ligne droite A B pour costé d'un pentagone, afin de trouver le semidiametre du cercle circonscrivant ledit pentagone, je porte icelle

AB à l'ouverture de 5 ; puis je prends l'ouverture de 6, laquelle donne le semidiametre du cercle requis : & pour trouver le centre dudit cercle des centres A & B, mais de l'intervale d'iceluy semidiametre, je décris deux arcs de cercle s'entrecouppans au poinct C, duquel & du mesme intervale je décris le cercle A D E F B, dans lequel accommodant encore les quatres lignes droites A D, D E, E F, & F B, chacune égale à la donnée A B, sera formé sur icelle ligne le pentagone A D E F B.

De la ligne des Corps inscriptibles.

CHAP. III.

Cette ligne non plus que la precedente n'est pas necessaire : car ce qui se fait avec icelle, se peut aussi pratiquer par le moyen de la ligne des solides, & des cordes, comme nous avons cy-devant enseigné à la 40. prop. neantmoins nous l'avons adjoûtée sur le Compas, à cause que plusieurs ayant veu ce que nous avons mis en lumiere (dés l'année 1612) touchant son usage, m'ont prié de luy adjoindre : Nous enseignerons donc encor icy l'usage de cette ligne par les deux propositions suivantes.

1. *Estant donné l'axe d'une Sphere, trouver les costez des cinq corps reguliers inscriptibles en icelle Sphere.*

Portez le diametre de la Sphere à l'ouverture du point cotté S, qui en cette ligne dénote l'axe de la Sphere ; puis prenez l'ouverture du poinct T, qui

donnera le costé de la pyramide inscriptible en icelle Sphere ; mais l'ouverture du poinct O donnera le costé de l'octaedre ; & l'ouverture du poinct C sera le costé du Cube ; du poinct I, de l'Icosaedre, & du poinct D, celuy du dodecaedre. Exemple : Soit le diametre d'une Sphere A ; & il faut trouver les costez des cinq corps reguliers inscriptibles en icelle Sphere. Premierement, je prends l'axe donné A, & le porte à l'ouverture du poinct S, puis je prends l'ouverture du poinct T, qui me donne la ligne B pour le costé du tetraedre ou pyramide : mais l'ouverture du poinct O donne la ligne C pour le costé de l'octaedre ; & celle du poinct C, donne la ligne D pour le costé du Cube ; celle du poinct I, donne la ligne E pour le costé de l'icosaedre : finalement l'ouverture du poinct D, donne la ligne F pour le costé du dodecaedre inscriptible en la Sphere dont l'axe est A.

A
B
C
D
E
F

2. *Estant donné le costé de l'un des corps susdits, trouver tant les costez des autres corps, que le diametre de la Sphere qui les peut circonscrire.*

Veu que cette propos. n'est que la converse de la precedente, il n'est pas besoin de nous y arrester beaucoup, mais suffit de dire qu'il n'y a qu'à porter le costé donné à l'ouverture du poinct qui dénote le corps d'iceluy costé donné, puis prendre l'ouverture des autres poincts, & on aura le requis.

C'est au Scholie du 12. Probl. de nostre Geometrie pratique, que cét usage de la ligne des corps inscriptibles est enseigné.

De la ligne d'égalité.

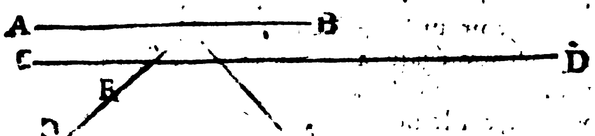
CHAP. IV.

SElon la construction de cette ligne, il la faut considerer de trois sortes, c'est à sçavoir, ou au regard des plans égaux, ou au regard des corps, ou bien au regard de la raison du diametre d'un cercle à la circonference: parquoy nous distinguerons aussi son usage en trois chefs ou propositions, la premiere desquelles sera touchant ce qui concerne ladite raison du diametre à la circonference marquée au poinct *: & jaçoit que cette raison ne soit toûjours marquée sur icelle ligne d'égalité, ains le plus souvent sur la ligne des parties égales, si est-ce toutefois que nous la présupposons icy sur ladite ligne d'égalité: ce qui ne changera pourtant rien en la façon d'operer, sinon que quelques operations seroient plus briefves sur la ligne des parties égales, que non pas sur cette-cy, comme il sera évident par les choses suivantes.

1. *Estant donné le diametre d'un cercle, trouver une ligne droite égale à la circonference d'iceluy; & au contraire.*

Prenez le diametre donné, & le portez à l'ouverture du poinct noté *, puis prenez l'ouverture du dernier poinct T, laquelle donnera une ligne

droite égale à la circonference du cercle proposé.
Exemple: Soit AB le diametre d'un cercle, & il faut trouver une ligne droite égale à la circonference d'iceluy cercle. Je prens donc iceluy diametre AB, & le porte à l'ouverture du poinct notté *, puis je prens l'ouverture du dernier poinct T, laquelle me donne la ligne droite CD,

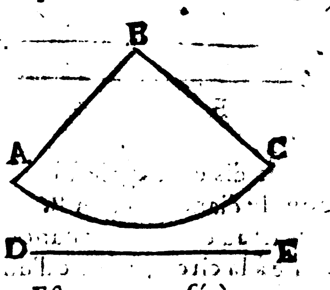


que je dis estre égale à la circonference du cercle, dont le diametre est AB.

Mais au contraire, estant donnée une ligne droite égale à la circonference d'un cercle, pour trouver le diametre d'iceluy, portez lad. ligne donnée à l'ouverture du poinct T, puis prenez l'ouverture du poinct *, & vous aurez le diametre requis. Parquoy ayant porté la ligne droite CD à lad. ouverture de T, je prens l'ouverture de *, laquelle me donne AB pour le diametre du cercle dont la circonference est égale à ladite ligne droite donnée CD.

Or il s'ensuit de ce que dessus, qu'on peut aisément trouver une ligne droite égale à la moitié de la circonference d'un cercle proposé, ou bien au tiers ou au quart, &c. Car ayant trouvé la ligne droite égale à toute la circonference du cercle, il n'y aura qu'à couper d'icelle ligne trouvée la partie requise, c'est à sçavoir la moitié, ou le tiers, ou le quart, ou telle autre partie qu'on voudra, suivant ce que nous avons enseigné à la premiere proposition de ce livre: Ainsi voulant avoir

une ligne droite égale à la neuviéme partie de la conference du cercle dont A B est le diametre, je trouve premierement la ligne droite C D égale à toute la circonference d'iceluy cercle, puis d'icelle C D je coupe la neuviéme partie C B, laquelle est égale à l'arc de 40 deg. ou 9. partie requise, & ainsi de toutes autres parties : Tellement que par ce moyen on peut avoir une ligne droite égale à tel arc donné qu'on voudra, car le nombre des deg. d'iceluy arc sera connu par ce qui est enseigné à la 9. ou 16. prop.



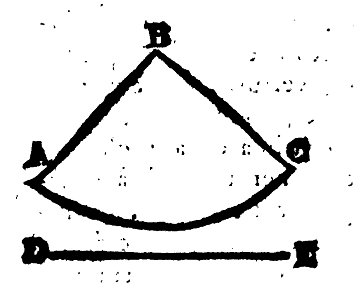
Comme par exemple ; Estant proposé à trouver une ligne droite égale à l'arc de ce secteur A B C, c'est à dire à l'arc A C, je trouve par la 9. prop. qu'iceluy arc A C est d'environ 92 deg. puis je porte le double du semidiametre A B à l'ouverture du point *, puis je prens l'ouverture du nombre 92, laquelle me donne D E pour la ligne droite égale audit arc proposé A C.

Mais au contraire, estant donnée une ligne droite, on peut décrire un arc de cercle égal à icelle ; & pour ce faire, portez ladite ligne donnée à la ligne des parties égales, c'est à sçavoir à l'ouverture du nombre des degrez de l'arc proposé ; puis prenez l'ouverture de 180, & le double d'icelle estant portée à l'ouverture du poinct extrême T, l'ouverture du poinct * donnera le diametre d'un cercle, que vous porterez à la ligne des cordes à

l'ouverture du dernier poinct 180. Ce fait, prenez l'ouverture de 60 deg. & en décrivez un arc sur quelque ligne droite indeterminée, puis prenez l'ouverture des degrez de l'arc proposé, & la portez sur ledit arc, afin d'en retrancher un égal à la ligne droite donnée. Exemple. Soit une ligne droite FG, & il faut décrire un arc de cercle de 46 degrez, lequel soit égal à icelle ligne FG. Premierement je vay à la ligne des parties égales cottée AF, & mets la ligne donnée FG à l'ouverture du nombre 46, puis je prens l'ouverture de 180, le double de laquelle je porte à l'ouverture de l'extremité T, puis je prens l'ouverture de *, que je porte à l'ouverture de 180 degrez. Ce fait, je tire une ligne droite interminée AB, & prens l'ouverture de 60 deg. avec laquelle je décris l'arc indeterminé CD, puis je prens l'ouverture des 46 degrez proposez, & la porte sur ledit arc, laquelle se termine au poinct E: parquoy l'arc CE qui est de 46 degrez, est égal à la ligne droite proposée FG.

Or qui voudroit faire plus promptement telles operations, il faudroit encore marquer sur la ligne du Compas un poinct dénotant le demy-diametre; & c'est ce qui signifie cette petite notte †, qui en quelque grand Compas se trouve environ le nombre 57 $\frac{2}{7}$ de la ligne des parties égales divisée à mesme fin en 360. & presupposant avoir un tel Compas, nous répéterons l'un des exemples cy-

dessus. Qu'il faille trouver une ligne droite égale à l'arc du secteur A B C. Je trouve qu'iceluy arc est d'environ 92 degrez, parquoy je porte le semidiametre AB à l'ouverture du poinct †, puis je prens l'ouverture du nombre

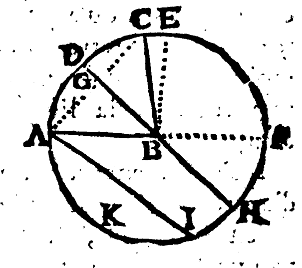


92, laquelle me donne comme devant la ligne droite DE, pour celle égale à l'arc proposé AC.

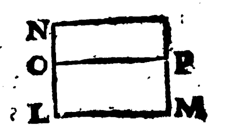
Que si une ligne droite, & le diametre d'un cercle estoient donnez, on pourroit aussi trouver aisément par ce même Compas, non-seulement combien seroit l'arc d'iceluy cercle égal à icelle ligne donnée, mais aussi décrire iceluy arc : car le diametre donné estant porté à l'ouverture de *, soit vû à quel nombre correspondra la ligne droite donnée, & iceluy nombre montrera les degrez de l'arc égal à icelle : & pour décrire iceluy, faites ainsi qu'il a esté cy-devant enseigné ; c'est à dire portez le diametre donné à l'ouverture de 180 degrez, puis prenez l'ouverture de 60 deg. & décrivez avec icelle un arc de cercle interminé, puis prenez l'ouverture du nombre des degrez de l'arc desiré, & la portez sur iceluy arc décrit ; quoy fait, vous aurez un arc de cercle dont le diametre est donné égal à la ligne droite donnée.

Or il résulte de ce que dessus, qu'on peut trouver les costez d'un parallelogramme rectangle

égal a un cercle, ou à un secteur donné : car le semidiametre d'iceluy sera l'un des costez du rectangle, & l'autre sera la moitié de la ligne droite égale à la circonference du cerle, ou à l'arc dudit secteur, suivant ce que nous avons démontré és Chap. 6 & 7 du 3. Livre de nostre Geometrie. Ainsi, voulant reduire en un rectangle le secteur A B C D, il faut prendre pour la base d'iceluy rectangle la ligne droite L M (*voyez la figure suivante*) égale au semidiametre A B; puis trouver la ligne droite L N égale à la moitié de l'arc A D C, & le rectangle N M, fait d'icelles deux lignes L M, L N sera égal audit secteur A B C D.



On peut aussi trouver les costez d'un rectangle égal à un segment : Comme par exemple, au segment A D C G; car il n'y a qu'à trouver les costez rectangle égal à tout le secteur, lequel rectangle soit N M : puis aprés trouver les costez d'un autre rectangle égal au triangle rectiligne A B C, lesquels vous aurez aisément ; car le semidiametre A B, c'est à dire L M sera la base dudit rectangle, & sa hauteur sera la moitié de la hauteur du triangle, c'est à dire la moitié de la perpendiculaire tombant du sommet C sur la base A B, à laquelle moitié



soit égale L O ; tellement qu'ayant mené la ligne droite O P parallele à L M, le rectangle L P, sera égal audit triangle A B C ; & par consequent l'autre rectangle N P, sera égal au segment proposé A D C G. Parquoy il est évident que pour avoir les costez d'un rectangle égal à un segment de cercle il n'y a qu'à prendre pour l'un d'iceux costez le semidiametre du cercle, & pour l'autre la moitié de la difference d'entre la hauteur dudit segment, & la ligne droite égale à l'arc d'iceluy.

Il s'ensuit encore qu'on peut trouver les costez d'un rectangle égal à une portion de cercle, telle qu'est A D B H I, en la susdite figure : car ayant trouvé la hauteur tant du rectangle égal au segment D K H, que de celuy égal à l'autre segment A K I, la difference d'icelles hauteurs sera la hauteur du rectangle égal à ladite portion de cercle A D B H I, & la base est toûjours le semidiametre du cercle.

On peut aussi trouver les costez d'un rectangle égal à une lunulle, ou autre figure comprise de deux arcs de cercles : car il y a toûjours deux segmens de cercle ayans une mesme ligne droite pour base ; tellement qu'ayant trouvé la hauteur du rectangle égal à chacun d'iceux segmens, la difference d'icelles hauteurs (ou leur agregé, si la cavité de tous les deux arcs est tournée en dedans) sera la hauteur du rectangle requis, & la base sera le semidiametre desdits arcs s'ils sont de cercles égaux ; car s'ils estoient de cercles inégaux, les deux rectangles auroient aussi diverses bases, tellement qu'il les faudroit réduire à une mesme base.

ou hauteur, ainsi que nous avons enseigné au Scholie du 15. Probleme de nostre Geometrie pratique.

Nous pouvons donc colliger de toutes les choses predites qu'on peut donner un rectangle égal, ou à l'agregé de deux ou davantage des susdites figures, ou bien à leur difference : car trouvé leurs égaux rectangles constituez sur mesme base ou hauteur, ils peuvent estre adjoûtez ou soustraits selon qu'on voudra. Et aussi qu'on peut connoistre la proportion qu'auront telles figures entr'elles, ou bien la raison de chacune d'icelles au cercle dont elle sera partie, puis que tous rectangles de mesme hauteur sont entr'eux comme leurs bases ; ou bien comme leurs hauteurs s'ils sont constituez sur bases égales. Venons maintenant à ce qui concerne les plans égaux.

2. *Estant donné le diametre d'un cercle, ou le costé de l'une des 10 premieres figures regulieres : trouver le costé de laquelle on voudra d'icelles figures, qui luy soit égale.*

Prenez le diametre, ou costé donné, & le portez à l'ouverture du poinct qui en cette ligne des plans égaux correspond à la figure proposée, puis prenez l'ouverture du poinct qui dénote le costé de la figure requise, & icelle ouverture donnera le costé requis. Exemple : Soit A B le diametre d'un cercle, & il faut trouver le costé d'un quarré égal à icelus cercle. Je prends le diametre donné A B, & le porte à l'ouverture du

poinct noté *di*, puis je prends l'ouverture du poinct cotté 4, qui dénote le quarré, laquelle ouverture me donne la ligne droite C D, pour le costé du quarré égal au cercle dont A B est le diametre. Pareillement l'ouverture de 5 donneroit le costé du pentagone égal à ce mesme cercle; & l'ouverture de 6 donneroit le costé de l'exagone; celle de 7 celuy de l'heptagone; & ainsi des autres figures, qui partant seront toutes égales entr'elles; tellement que par ce moyen on peut promptement reduire l'une de ces onze figures marquées au Compas en laquelle on voudra des dix autres; voire mesme on en peut trouver une seule égale à plusieurs d'icelles, encore qu'elles ne soient semblables: car estant trouvé le costé d'un quarré égal à chacune d'icelles figures on trouvera puis aprés le costé d'un autre égal à tous ceux-cy par ce qui a esté enseigné à la 31. prop. & ce costé estant porté à l'ouverture du quarré de cette ligne d'égalité, l'ouverture de chacune des autres figures donnera le costé de sa semblable égale à toutes les proposées. Exemple: Soit la ligne droite A le diametre d'un cercle, B le costé d'un pentagone regulier, & C le costé d'un triangle équilateral: il faut trouver le côté d'un hexagone égal à toutes les trois figures. Premierement je trouve D pour le costé d'un quarré égal au cercle de A, puis aprés E, pour le costé du quarré égal au pentagone de B, & aussi F pour le costé d'un autre quarré

A ———
B ———
C ———
D ———
E ———
F ———
G ———
H ———

égal au triangle de C, le tout suivant ce qui est enseigné cy-dessus. En aprés, je trouve G pour le costé du quarré égal aux trois de D, E, F, comme il est enseigné à la 31. prop. de ce Livre, lequel costé je porte à l'ouverture du quarré de la ligne d'égalité, & prends l'ouverture de l'hexagone, laquelle me donne la ligne H pour le costé de l'hexagone égal aux trois figures proposées.

Davantage on pourra encore à l'ayde de cette ligne d'égalité, reduire toute sorte de figure rectiligne en laquelle on voudra des onzes y marquées: Car puis que tout rectiligne se resoult en triangles tirant des diagonales de l'un des angles d'iceluy, & que tout triangle rectiligne est reduit en quarré, prenant la moyenne proportionnelle entre sa hauteur & la moitié de sa base ; il s'ensuit qu'ayant trouvé le costé du quarré égal à chaque triangle du rectiligne proposé, puis le costé d'un autre quarré égal à tous ceux-là, iceluy costé estant mis à l'ouverture du quarré de cette ligne d'égalité, l'ouverture de laquelle on voudra des autres figures donnera le costé d'une figure semblable & égale au rectiligne donné.

Par la mesme maniere on peut aussi trouver la proportion que deux, ou davantage de figures rectilignes données auront entr'elles : Car ayant trouvé le costé d'autant de quarrez égaux à iceux rectilignes ; on trouvera par la 30. prop. la proportion d'iceux quarrez ; & par consequent celle des figures données : Et si l'aire de l'une d'icelles estoit connu, on pourroit aussi connoistre l'aire des autres, ainsi qu'il est enseigné en la mesme proposition.

Il s'ensuit derechef qu'estans données deux ou plusieurs rectilignes, on peut trouver par cette mesme ligne les costez d'un autre rectiligne égal ou à la somme des données, où à la difference qu'ils auront entr'eux, & ce en procedant (aprés la reduction en semblables figures) comme il est enseigné en la 31 ou 32 proposition de ce Livre.

Finalement, puis que les secteurs, les segmens & autres portions de cercle se réduisent en rectangles, il s'ensuit aussi qu'on les peut aisément réduire en laquelle on voudra desdites figures marquées sur cettedite ligne d'égalité : car la moyenne prop. d'entre les deux costez dudit rectangle, sera le costé du quarré égal à la figure proposée, lequel costé estant porté à l'ouverture du quarré d'icelle ligne d'égalité, l'ouverture de laquelle on voudra des autres figures, donnera le costé d'une figure semblable égale à celle proposée. Or voila quant à ce qui est de l'usage de la ligne des plans égaux ; voyons maintenant ce qui concerne les corps égaux.

3. *Estant donné l'axe d'une Sphere, ou le costé d'un des cinq corps reguliers, trouver le costé duquel on voudra des autres, qui soit égal à celuy dont le costé est donné.*

Prenez le diametre ou costé donné, & le portez à l'ouverture du poinct qui sur la ligne des corps égaux dénote celuy proposé, puis prenez l'ouverture du poinct qui dénote la figure dont le costé est requis ; laquelle ouverture donnera iceluy costé. Exemple : Soit A B l'axe d'une Sphere, & il

& il faut trouver le costé d'un octaedre égal à icelle Sphere. Je prens l'axe donné A B, & le porte à l'ouverture du poinct S, puis je prens l'ouverture du poinct O, laquelle me donne

A ——————— B

C ——————— D

la ligne droite C D pour le costé de l'octaedre égal à la Sphere dont l'axe est A B. Que si on prend aussi l'ouverture du poinct T, on aura le costé du tetraede égal à la mesme Sphere, mais l'ouverture de C donnera le costé du cube, & ainsi des autres corps: De sorte que par ce moyen on peut fort promptement réduire un de ces six corps, auquel on voudra des cinq autres. Ce que nous avons enseigné au Scholie du 135. Problesme de nostre Geometrie.

Qui plus est, estans donnez les costez de deux ou davantages de ces six corps, il sera aisé de trouver le costé d'un autre qui leur soit égal, & semblable auquel on voudra d'iceux: Car ayant trouvé le costé d'un cube égal à chacun des corps donnez, on trouvera puis aprés le costé d'un autre cube égal à tous ceux des costez trouvez, par ce qui est enseigné à la 37. proposition de ce livre: & ce dernier costé estant porté à l'ouverture du cube marqué en cette ligne, l'ouverture de chacun des autres corps, donnera le costé de son semblable égal à tous ceux dont les costez auront esté donnez.

Et puis que les Parallelipipedes, les Prismes, & Cylindres de mesme hauteur sont entr'eux comme leurs bases, & qu'icelles bases peuvent estre réduites en quarré; il s'ensuit qu'on peut trouver

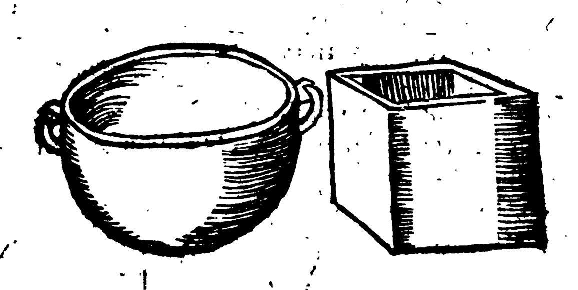
le costé d'un cube égal à un Cylindre, ou à un Prisme donné, procedant ainsi qu'il est enseigné du parallelipipede à la 39. prop. & par consequent on peut réduire tout parallelipipede, prisme, & cylindre, auquel on voudra des six corps marquez sur ladite ligne d'égalité: Car pour exemple, si on veut réduire un cylindre en un octaedre, il faudra premierement trouver le costé d'un quarré égal au cercle de la base dudit cylindre, suivant ce qui est enseigné à la précedente prop. puis aprés trouver le premier de deux moyens proportionnaux d'entre iceluy costé, & la hauteur d'iceluy cylindre par la 28. prop. & iceluy moyen prop. sera le costé d'un cube égal au cylindre proposé: Parquoy iceluy costé estant porté à l'ouverture du cube de cette ligne d'égalité, l'ouverture de l'octaedre donnera le costé requis, c'est à sçavoir de l'octaedre égal au cylindre proposé.

Derechef, vû qu'un cylindre ayant mesme, ou égale base & hauteur qu'un cosne, est triple d'iceluy, il s'ensuit qu'on peut aussi réduire un cosne donné, auquel on voudra des six corps susdits: car le tiers d'iceluy corps égal au cylindre, sera égal au cosne proposé.

Le mesme se doit aussi entendre des pyramides: Car elles sont le tiers des prismes ayans mesme (ou égale) base & hauteur: tellement que voulant trouver l'axe d'une Sphere égale à une pyramide donnée, je trouve premierement le costé d'un quarré égal à la base de la pyramide, puis la premiere de deux moyennes proportionnelles d'entre le susdit costé, & la hauteur de la pyramide, laquelle moyenne

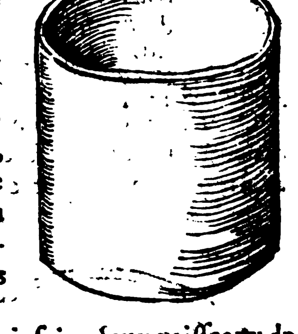
proportionnelle je porte à l'ouverture du cube, puis je prends l'ouverture de S, & la porte à l'ouverture du 30. solide, & puis je prends l'ouverture du 10. solide, laquelle me donne l'axe de la Sphere égal à la pyramide proposée.

Or encore que les choses cy-dessus soient dites des corps solides, si est-ce toutefois qu'on les peut appliquer aux corps creux : Comme par exemple,

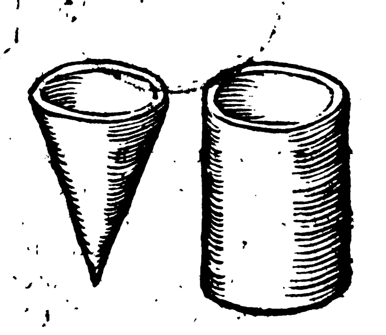


si on vouloit faire un vaisseau en forme de chauderon rond égal à un autre vaisseau quarré de tous costez, & tel qu'il appert en cette figure: il n'y auroit qu'à porter le costé interieur de ce vaisseau quarré à l'ouverture du cube, puis prendre l'ouverture de la Sphere, laquelle seroit l'axe d'une Sphere creuse égale audit vaisseau quarré, mais on vouloit que la moitié de la Sphere luy fust égale ; c'est pourquoy il faudroit porter cet axe trouvé à l'ouverture de quelque solide, comme par exemple 20, & l'ouverture de 40 donneroit l'axe de la Sphere creuse, contenant deux fois autant que le vaisseau proposé ; & partant la moitié d'icelle contiendroit autant que iceluy vaisseau.

Et s'il faloit faire un autre vaisseau de forme cylindrique (comme peut estre un boisseau) égal aux deux vaisseaux cy-dessus, il les faudroit reduire en une seule Sphere, & l'axe d'icelle seroit le diametre de la base du vaisseau requis, & sa hauteur seroit les deux tiers dudit diametre.



Finalement si on vouloit faire deux vaisseaux de mesme hauteur, l'un desquels fust de mesme forme que le precedent, & contient le quart d'iceluy, mais l'autre fust en forme conique, & tient seulement la huitiéme partie: Il n'y auroit qu'à trouver le diametre du cercle égal au quart de celuy qui sert de base au vaisseau donné, car iceluy cercle seroit la base du vaisseau cylindrique requis, & sa hauteur seroit la mesme que du vaisseau donné. Mais ayant mis le diametre trouvé à l'ouverture du 40. plan, l'ouverture du 30. donneroit le diametre de l'autre vaisseau conique.



Nous pourrions rapporter icy quantité de telles propositions qui concernent la reduction d'un corps en autre, mais nous les delaissons jusques à une autrefois.

De la ligne Metalique.

Chap. V.

Nous expliquerons l'usage de cette ligne par les 5 propositions suivantes, esquelles nous présupposons que chaque metail soit pur & net.

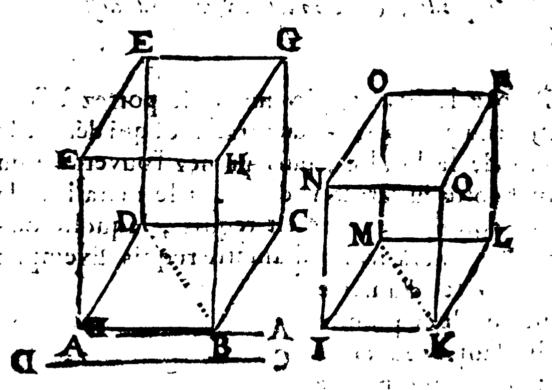
1. *Estant donné le diametre d'une boulle de quelqu'un des metaux marquez sur la ligne metalique, trouver le diametre d'une autre boulle du mesme poids, & duquel on voudra desdits metaux.*

Prenez le diametre donné, & le portez à l'ouverture du poinct cotté du caractere, qui dénote le metail de la boulle, puis prenez l'ouverture du poinct cotté du caractere dénotant le metail de la boulle dont le diametre est requis, laquelle ouverture donnera iceluy diametre requis. Exemple: Soit AB le diametre d'une boulle de plomb, & il faut trouver le diametre d'une boulle de fer, qui soit de mesme poids. Je prends donc le diametre donné AB, & le porte à l'ouverture du poinct marqué ♄, qui dénote le plomb, puis je prends l'ouverture du poinct cotté ♂, qui dénote le

A B
C D

fer, laquelle ouverture me donne la ligne CD, pour le diametre d'une boule de fer d'égal poids à celle de plomb, dont le diametre eſt AB.

Il faut entendre le meſme de tous autres corps ſolides, c'eſt à dire que par la meſme maniere on peut trouver les coſtez de quelconque corps d'un des metaux notez ſur ladite ligne metalique, & de poids égal à un autre corps ſemblable, mais d'un des autres d'iceux metaux, & ce en prenant tous les coſtez d'iceluy corps les uns aprés les autres, (s'ils ſont de grandeur inégale) & procedant tout ainſi qu'avec le diametre cy-deſſus. Exemple : Soit quelque corps d'étain ABCDEF GH ; & il en faut faire un autre d'argent, qui ſoit ſemblable à iceluy, & de meſme peſanteur. Je prends premierement le coſté AB, & le porte à



l'ouverture de ♃, puis je prends l'ouverture de ☽, laquelle me donne IK homologue & correſpondant à AB : puis je prends auſſi chacune des autres lignes de la baſe ABCD, les unes aprés les

autres, & les porte à l'ouverture du mesme poinct ♃, & l'ouverture de ☽ donne les lignes KL, LM, & MI homologues à BC, CD, & DA : mais afin de construire la base IKLM semblable à la base ABCD, il est nécessaire de porter encore l'une des diagonales d'icelle : comme par exemple BD, à ladite ouverture de ♃, puis prendre aussi l'ouverture de ☽, afin d'avoir la diagonale MK, avec laquelle seront décrits & formez les deux triangles IMK, KML semblables aux deux ADB, BDC. Portant semblablement tous les autres costez & diagonales du corps d'estain donné à la mesme ouverture de ♃, l'ouverture de ☽ donnera les côtez, & les diagonales homologues du corps d'argent IKLMNOPQ, lequel sera semblable & de mesme pesanteur que celuy-là donné, ainsi qu'il estoit requis.

2. *Trouver la proportion que les six metaux marquez sur la ligne metalique ont entr'eux selon leur gravité & pesanteur.*

Voulant trouver quelle raison a le poids de quelqu'un d'iceux metaux au poids duquel on voudra des cinq autres, c'est à dire, la raison qu'auroient entr'elles les pesanteurs de deux masses ou corps semblables de mesme grandeur & volume, mais de deux divers metaux ; il faut prendre à ladite ligne metallique la distance du centre du Compas jusques au poinct du caractere dénotant le metail moins pesant des deux proposez, qui est tousjours celuy le plus éloigné dudit centre, laquelle distance soit portée à la ligne

des solides à l'ouverture de quel nombre on voudra ; puis le Compas demeurant ainsi ouvert, soit aussi prise la distance du centre du Compas jusques au poinct qui dénote l'autre metail, & soit regardé à la ligne des solides, si cette distance peut convenir précisément à l'ouverture de quelque solide, & si elle convient à quelqu'un, le nombre d'iceluy solide auquel elle conviendra, & celuy à l'ouverture duquel aura esté posée la premiere & plus grande distance, monstreront la raison qu'ont entr'eux les poids des deux metaux proposez, en permutant les nombres. Que si la plus grande distance, ayant esté mise à l'ouverture d'un solide, la moindre distance ne peut convenir exactement à l'ouverture d'un nombre entier, il faudra derechef poser la premiere distance à l'ouverture d'un autre solide, & continüer jusques à ce qu'on trouve que l'autre distance corresponde à quelques nombres entiers ; sinon soit prise & estimée à peu prés la fraction correspondante, & qui sera de plus que le nombre entier. Exemple : Soit proposé à trouver quelle raison a le poids d'une certaine masse ou lingot d'or au poids d'un autre lingot d'argent semblable & de mesme volume. Premierement à cause que l'argent est moins pesant que l'or, je prens la distance du centre du Compas jusques au poinct cotté ☽, & la porte à l'ouverture du 100. solide, puis je prens la distance du mesme centre jusques au poinct notté ☉, & regarde si elle peut convenir à l'ouverture de quelque solide, & trouve qu'elle ne peut exactement convenir à aucun nombre entier, ains qu'il y a environ 54 $\frac{2}{7}$. Parquoy je dis que le poids de l'or est à celuy de l'argent presque comme 100 à 54 $\frac{2}{7}$.

Et procedant de mesmes avec la distance du centre du Compas jusques au poinct de chacun des quatre autres metaux, on trouvera que la proportion des poids de tous les six sera presque telle que démontrent ces six nombres, 100, 60 $\frac{1}{2}$, 54 $\frac{2}{7}$, 47 $\frac{1}{3}$, 42 $\frac{1}{9}$, 39 : de sorte que si un lingot d'or pese 100 marcs, un lingot de plomb de mesme grandeur & volume, pesera seulement 60 marcs & demy, un d'argent 54 $\frac{2}{7}$, un de cuivre 47 $\frac{1}{3}$, un de fer 42 $\frac{1}{9}$, & un d'estain 39.

3. *Estant donnée une statuë ou quelque corps que ce soit de l'un des six metaux nottez sur la ligne metalique ; trouver combien il faut d'un des cinq autres metaux pour faire une autre figure semblable & égale à la proposée.*

Premierement, il faut peser la statuë ou corps donné, puis prendre la distance du Compas jusques au poinct qui dénote le metail dont on veut faire la nouvelle statuë, & porter cette distance à l'ouverture du solide qui dénote le poids de la statuë donnée : En aprés, prenez la distance dudit centre du Compas jusques au poinct du metail d'icelle statuë, & regardez à l'ouverture de quel nombre conviendra cette distance, & iceluy nombre montrera combien il faut du metail proposé pour faire la statuë requise. Exemple : Il y a en une Eglise un certain reliquaire d'estain, & on en veut faire faire un autre d'argent tout semblable & de mesme grandeur : à sçavoir combien il faudra d'argent. Premierement je pese le reliquaire donné, & trouve par exemple qu'il pese 72 livres, parquoy je

prens la distance du centre du Compas jusques au poinct notté ♃, qui est le metail dont on veut faire le nouveau reliquaire, & porte cette distance à l'ouverture du solide qui dénote le susdit poids, c'est à sçavoir 72, puis je prens la distance du centre jusques à ♃, qui dénote le metail du reliquaire proposé, & portant cette distance à la ligne des solides, je trouve qu'elle convient presque à l'ouverture de 100 ½ : parquoy je dis qu'il faut environ 100 livres & demy d'argent pour faire un autre reliquaire semblable & de mesme grandeur que celuy d'estain proposé.

4. *Estant donnez les diametres, ou costez de deux corps semblables de divers metaux, trouver en quelle raison sont les poids de ces deux corps.*

Soit par exemple la ligne droite A l'axe d'une boulle de fer, & B le diametre d'une autre boulle de plomb : & il faut trouver la raison des poids de ces deux boulles. Je prens le diametre A, & le porte à l'ouverture de ♂, qui dénote le metail d'icelle boulle ; puis je prens l'ouverture de ♄, qui dénote le metail de l'autre boulle, laquelle ouverture je confere avec le diametre B, afin de reconnoistre si elle luy est égale : & si elle estoit trouvée égale, les deux boulles proposées seroient de mesme pesanteur : mais estant inégale, comme icy C, qui est plus grande que l'axe B, icelle ouverture C sera le diametre d'une boulle de plomb de mesme

A
C
B

poids que celle de fer dont l'axe est A. Parquoy C & B sont les diametres de deux boulles, de diverse pesanteur, mais de mesme metail, c'est à sçavoir de plomb; & partant la raison de leurs poids sera facilement trouvée par la ligne des solides; & pour ce faire je transfere le diametre trouvé C à l'ouverture de quelque nombre d'icelle ligne; comme par exemple à l'ouverture de 60; puis ayant pris le diametre B, je regarde à l'ouverture de quel nombre il peut convenir, & je trouve qu'il convient à l'ouverture de 30, qui est la moitié de 60. Parquoy je dis que la boulle de fer proposée est double en poids à la boulle de plomb, dont le diametre est B.

5. *Estant donné le poids & le diametre d'une boulle, ou le costé de quelqu'autre corps d'un des six metaux marquez sur la ligne metalique, trouver le diametre ou le costé homologue d'un autre corps semblable d'un des cinq autres metaux, lequel soit d'un poids proposé.*

Soit par exemple la ligne droite A, le diametre d'une boulle d'étain qui pese 10 livres; & il faut trouver le diametre d'une boulle de fer qui pese 15 livres. Il faut faire icy deux operations: Car il faut premierement transmuer l'étain en fer par la ligne metalique, & puis aprés accroître le poids de 10 livres à 15 par la ligne des solides. Soit donc porté le diametre A, à l'ouverture du poinct ♃, qui dénote l'étain, puis soit pris l'ouverture du poinct ♂,

A ————————

B ————————

qui dénote le fer, laquelle ouverture sera le diametre d'une boulle de fer, pesant autant que celle d'estain proposée, c'est à sçavoir 10 livres, mais nous en voulons avoir une qui pese 15 livres. Parquoy ce diametre-cy soit porté à la ligne des solides à l'ouverture de 10, puis soit pris l'ouverture de 15, laquelle donnera la ligne B pour le diametre d'une balle de fer pesant 15 livres, ainsi qu'il estoit requis.

Or de ce que dessus, il resulte que si on fait marquer en quelque endroit du Compas le diametre d'un boulet de l'un des metaux marquez en la dite ligne metalique, & d'un certain poids, on pourra avec ce diametre connoistre le poids de toute autre balle de l'un desdits metaux, & par consequent combien un canon peut porter de chacun d'iceux metaux. Comme par exemple, présupposé que nous ayons le diametre d'un boulet de fer pesant 10 livres, nous marquerons ce diametre au bord interieur du Compas, & d'iceluy nous nous servirons ainsi qu'il ensuit. Voyant une piece d'artillerie, je veux connoistre combien de livres de fer il peut porter, qui est ce qu'on appelle ordinairement calibre. Je prends le susdit diametre, & le porte à l'ouverture du 10 solide, puis je prends le diametre de la bouche du Canon, & regarde à l'ouverture de quel nombre il convient, & trouvant qu'il correspond exactement à l'ouverture du nombre 25, je dis que le Canon proposé porte balle de fer pesant 25 livres. Mais voulant sçavoir combien il porte de plomb, je prends le susdit diametre connu, & le porte à l'ouverture du poinct, qui en la ligne metalique dénote son metail, c'est à sça-

voir à l'ouverture de 01, puis je prends l'ouverture du poinct h, laquelle donne le diametre d'un boulet de plomb pesant 10 livres, lequel diametre je porte à l'ouverture du 30 solide, puis je prends le diametre de la bouche du canon proposé, & regarde à l'ouverture de quel nombre il correspond, & trouvant qu'il convient à l'ouverture du nombre 30, je dis que le canon proposé porte un boulet de plomb pesant 30 livres; & ainsi trouvera-on son calibre au regard de tout autre metail.

On peut donc par ce moyen construire aisement la regle que les Canonniers appellent ordinairement regle de calibre, qui est une verge de letton ayant environ un pied de long, sur laquelle sont marquées trois sortes de mesures ou divisions, l'une desquelles monstre le poids des boulets de fer selon leur calibre; l'autre des boulets de plomb, & la troisiéme des boulets de pierre: chacune desquelles se peut marquer comme dit est, cy-dessus, sçavoir est par le moyen du diametre d'un boulet dont le poids soit connu. Comme par exemple, ayant trouvé qu'un boulet de fer pese justement 33 livres, je porte son diametre à l'ouverture du 33. solide, puis je prends l'ouverture du 1, laquelle je transfere sur la regle ou verge de calibre, & où elle se termine, c'est le poinct qui demonstre le diametre du boulet de fer pesant une livre; mais prenant l'ouverture du 2. solide, il me donne le diametre d'un boulet de fer pesant 2 livres, lequel je transfere aussi sur la regle: puis je prends semblablement l'ouverture du 3. solide, laquelle me donne le diametre du boulet pesant 3 livres, lequel

je transfere pareillement sur la régle de calibre, & procedant ainsi de nombre en nombre, on parviendra enfin au bout de la régle. Le mesme se doit faire, tant pour les boulets de plomb, que de pierre.

Or jaçoit que l'usage de cette régle ne soit autre que pour connoistre le calibre des pieces d'artillerie que nous avons déja enseigné à trouver avec le Compas de Proportion, si est-ce toutefois que nous adjousterons encore ce mot. Il y a quelques Canonniers, lesquels voulans connoistre le calibre de quelque piece d'artillerie, prennent avec un Compas commun le diametre de la bouche d'icelle, & le portent à la susdite regle, sçavoir est sur la division correspondante à la matiere des boulets dont ils se veulent servir, & par ce moyen ils connoissent le calibre & portée de leur piece: mais d'autres Canonniers se contentent d'appliquer diametralement la regle mesme à la bouche de la piece, & remarquent le nombre où se termine son diametre. Mais est à noter qu'ils ne prennent pas les boulets justement du poids qu'ils trouvent marqué sur la susdite regle ou verge de calibre, ains ils en rabarent ordinairement de 10 livres l'une, pour donner vent au boulet: tellement que s'ils trouvent que leur piece porte 40 livres, ils ne prennent pourtant leurs boulets que de 36 livres, afin qu'ils puissent librement entrer & sortir hors de l'ame: de mesme si la regle montre 25 livres, on n'en prend que 22 $\frac{1}{2}$, laissant 2 $\frac{1}{2}$ pour le vent du boulet.

Or combien que tout ce que nous avons dit en ce Chap. touchant l'usage de la ligne metalique

s'entende des metaux simples & sans aucun alliage ou mêlange, si est-ce toutesfois qu'on peut faire les mesmes choses de deux metaux alliez ensemble en certaine proportion, moyennant l'adjonction de quelques petits poincts marquez pour cét effet sur ladite ligne metalique, comme par exemple, s'il faut faire quelque chose d'un alliage moitié argent & moitié cuivre, il faudra diviser en deux également la distance d'entre les deux caracteres ☽ & ♀, puis operer avec le poinct de cette division tout ainsi qu'avec ceux des metaux simples. Mais si on vouloit l'alliage d'une partie de cuivre sur deux d'argent, il faudroit diviser la susdite distance en trois parties égales, & le poinct de la premiere partie, c'est à sçavoir de celle qui est proche de ☽ sera celuy dont il se faudra servir pour l'alliage d'une partie de cuivre sur deux d'argent, mais pour l'alliage d'une partie d'argent sur deux de cuivre, il faudroit prendre le poinct le plus proche de ♀. Or voicy un exemple, par le moyen duquel il sera aisé d'appliquer aux metaux alliez, tout ce que nous avons dit cy-devant des purs & simples. Il y a un certain corps d'argent pesant 50 livres, & on en veut faire un autre tout semblable d'un alliage dont les trois parts soient de cuivre, & une d'estain; à sçavoir de quelle grandeur sera chaque costé de cét autre corps, iceluy pesant 300 livres. Premierement, la distance d'entre les caracteres qui dénotent les deux metaux dont on veut l'alliage soit divisée en quatre parties égales, le poinct de la premiere desquelles seulement, soit marqué, c'est à sçavoir celuy le plus proche de ♀, puisque nous ne voulõs qu'une partie

estain sur trois de cuivre : en aprés prenez un costé du corps donné, & le portez à l'ouverture du poinct qui dénote son métail, c'est à sçavoir à l'ouverture de ☽ ; puis prenez l'ouverture du susdit point marqué, laquelle ouverture donnera la grandeur du costé homologue d'un corps de mesme pesanteur que le donné, c'est à sçavoir de 50 livres : mais dautant qu'on veut qu'il en pese 300, portez cette ouverture à la ligne des solides à l'ouverture du nombre 50, puis prenez l'ouverture du nombre qui dénote le poids du corps requis, c'est à sçavoir 300. Et dautant que ce nombre ne se trouve pas sur nostre Compas, au lieu d'iceluy nombre 300, prenez l'ouverture de quelqu'autre nombre, qui soit partie aliquotte d'iceluy, comme par exemple, l'ouverture du nombre 100, qui en est le tiers, laquelle ouverture donnera le costé d'un corps semblable pesant 100 livres : mais à cause que nous le voulions avoir de 300 livres pesant, mettez ce costé à l'ouverture d'un solide, qui en ait un triple, comme par exemple à l'ouverture de 20, puis prenez l'ouverture du triple 60, laquelle ouverture donnera le costé du corps requis, c'est à sçavoir l'homologue à celuy pris au corps donné : & procedant ainsi avec tous les autres costez du corps donné, on trouvera tous ceux du corps requis : Mais ils se pourront trouver beaucoup plus promptement sur la ligne des parties égales, procedant ainsi qu'il ensuit. Portez le plus grand costé des deux homologues, qui en cét exemple est celuy trouvé, à l'ouverture du dernier nombre 300, puis prenez l'autre costé homologue, & regardez à l'ouverture de quel

nombre

nombre il conviendra, & trouvant par exemple qu'il correspond exactement à l'ouverture du nombre 120, je porte chacun des autres costez du corps donné à l'ouverture de ce nombre 120; puis je prens l'ouverture du dernier point 300, laquelle donnera toûjours le costé homologue à celuy qu'on aura mis à ladite ouverture de 120.

De la ligne des Tangentes.

CHAP. VI.

CEtte ligne est de deux sortes, car il y a premierement celle des Tangentes horaires, & puis la generale: Quant à celle-là des heures, nous avons enseigné son usage en nos Leçons d'Horologeographie, qui est un petit livret qu'on joint souvent à cettuy-cy; c'est pourquoy il n'est besoin de repeter icy ce que nous avons dit là, concernant cette ligne horaire. Et pour le regard de l'autre ligne des Tangentes, elle peut bien aussi servir en la description des horologes, & à marquer des angles; mais d'autant que ces choses-là se pratiquent plus aisément tant par la ligne horaire, que par la ligne des cordes, nous ne l'avons adjoûtée au Compas que pour s'en servir en la Trigonometrie, & principalement des Triangles Spheriques, la supputation desquels s'expedie plus promptement avec cette ligne des Tangentes, que par la seule ligne des cordes: & vû que nous avons aussi fait un traicté particulier desdits Triangles, où ces choses sont enseignées, il n'est pas besoin de grossir ce livre par la repetition de ce que nous avons dit en cettuy-là.

Des quatre lignes ordinairement marquées au Compas de proportion.

CHAP. VII.

Nous avons déja dit que les lignes cy-dessus expliquées ne sont pas marquées sur tout Compas de proportion, ains qu'il n'y a ordinairement que celles des parties égales, des cordes, des plans & des Solides; l'usage desquelles nous avons assez amplement enseigné, tant en ce livre, qu'en nos Memoires Mathematiques, Cosmographie, & usage des Globes. Et jaçoit que trois de ces lignes soient icy divisées en plus de parties que non pas és Compas de prop. ordinaires, neanmoins cela ne changera rien en la façon d'operer, ains apportera quelque briéveté & commodité en certaines operations: Comme par exemple, La ligne des parties égales estant divisée en 360 parties, outre la facilité qu'elle cause en la réduction des arcs de cercle en lignes droites, elle apporte diverses commoditez en la pratique de la régle de Trois, pource que tant plus le nombre des parties de cette ligne sera grand, tant moins souvent sera-t'on sujet à prendre la moitié, le tiers ou le quart des nombres proposez esdites régles de Trois, ainsi qu'il est nécessaire de faire lors qu'aucun des nombres d'icelles régles excedent ceux contenus sur le Compas.

Davantage, il sera beaucoup plus aisé d'estimer les fractions à ce nombre 360, que non

pas à celuy de 200, & mesme il ne s'en trouvera pas si souvent : Ce mesme nombre 360, apportera aussi quelque commodité & aisance, tant en la division des lignes droites, que du cercle, à cause des parties aliquottes y necessaires.

Pour le regard de la ligne des plans, laquelle contient aussi plus de parties que l'ordinaire, elle apportera cette commodité qu'on pourra prendre la racine quarrée de beaucoup plus de nombres sans ouvrir le Compas qu'une seule fois : Car ayant pris 100 parties de la ligne droite, & icelles portées à l'ouverture du 100. plan, qui est le dernier poinct de cette ligne, on peut avoir d'une seule ouverture la racine quarrée de quelque nombre que ce soit qui n'excede 10000, & és Compas ordinaires on ne la sçauroit avoir par une seule ouverture que des nombres, qui n'excedent 6400. Cette mesme ligne ainsi divisée apporte aussi diverses commoditez, en la recherche tant des moyennes proportionnelles, que des proportions & réductions des figures planes semblables, comme reconnoîtront fort bien ceux qui prendront garde en telles operations.

Pareillement, la ligne des Solides estant divisée en plus de parties que l'ordinaire apportera cette commodité, qu'ayant pris 50 parties de la ligne droite, & icelles portées à l'ouverture du dernier solide, on pourra obtenir d'une seule ouverture de Compas la racine cubique de quelconque nombre proposé entre 1000 & 125000, au lieu que les Compas ordinaires ne

s'étendent outre 64000 ; il arrivera encore quelque commodité en la recherche, tant de deux moyens proportionnaux, que des proportions qu'ont entr'eux divers corps semblables, & aussi en la réduction de plusieurs en un seul ; toutes lesquelles choses seront facilement entenduës & pratiquées suivant ce que nous avons enseigné en ce Livre.

FIN.




Digitized by Google

